

# Датчики смещения/измерительные датчики

## ZS-L – лазерный датчик для измерения смещения

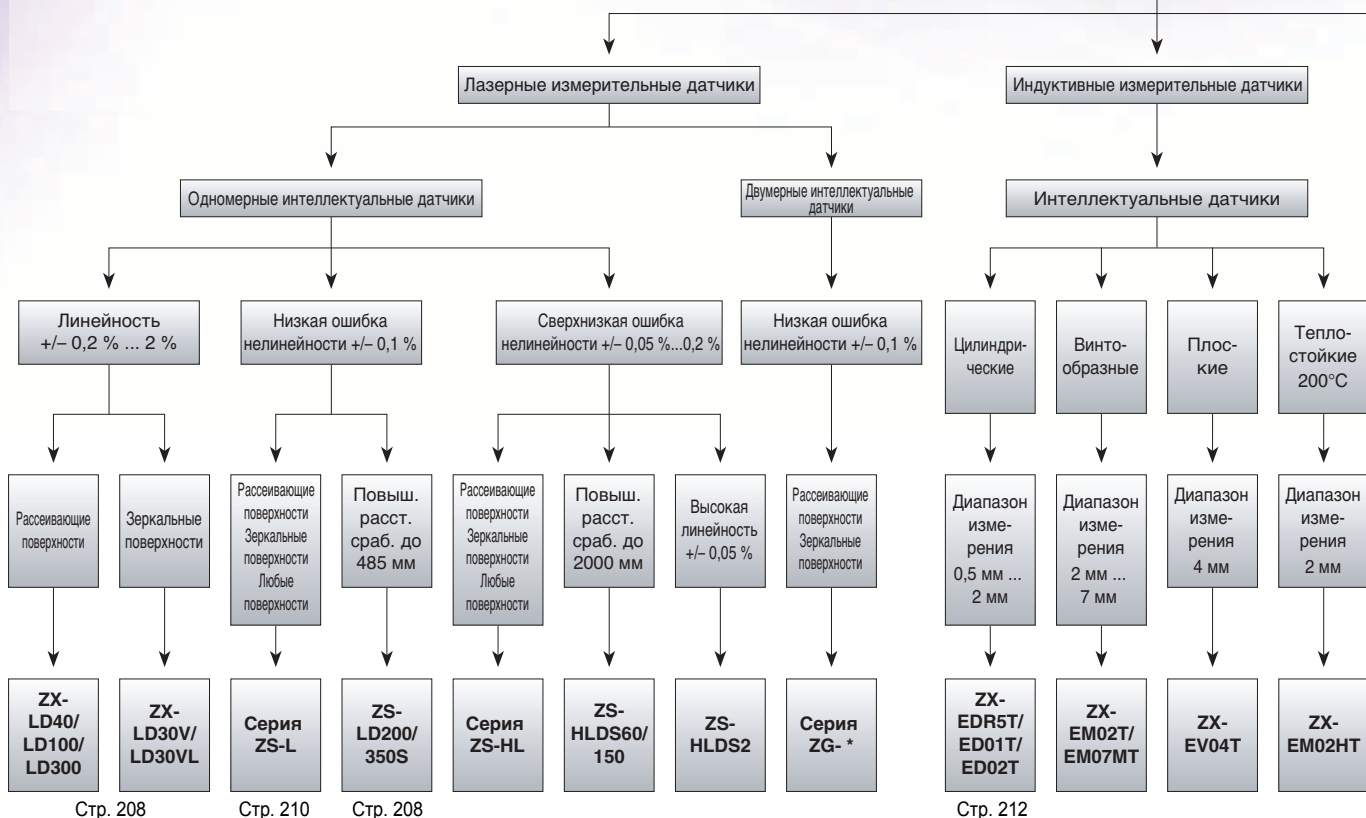
### Больше гибкости благодаря масштабированию

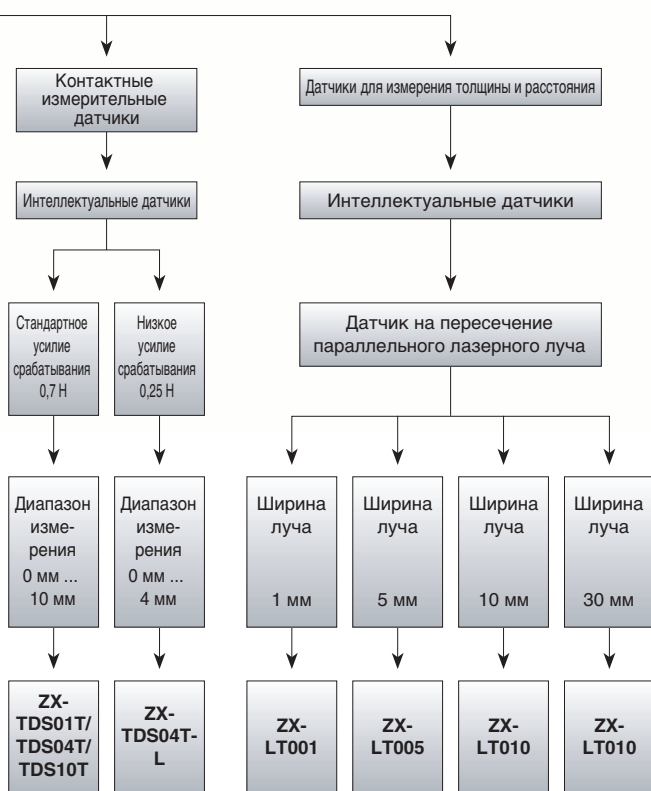
Серия ZS-L – это семейство интеллектуальных, модульных, масштабируемых лазерных датчиков для измерения смещения. Оно является мощной платформой для решения наиболее сложных задач измерения. Созданные на основе технологии C-MOS компании Omron, датчики ZS-L способны за доли миллисекунд измерять субмикронные размеры объектов практически с любой структурой поверхности. Серия ZS-L включает в себя контроллер датчика, модуль хранения данных и мультиконтроллер. Последний способен управлять 9 модулями (максимум), позволяя производить точное измерение толщины, шероховатости и искривленности материала.

- Точность и скорость – разрешение 0,4 мкм при длительности измерительного цикла меньше 110 мкс
- Один датчик для любых задач – стабильность измерения, практически, не зависит от материала (стекло, пленка, резина и т.п.)
- Производительность – благодаря мультиконтроллеру можно одновременно с высокой точностью измерять толщину, шероховатость и искривленность материала
- Интеллект – модуль хранения данных для протоколирования и анализа данных
- Простота в использовании – встроенный интерфейс пользователя и мощный, но удобный в работе программный пакет для конфигурирования



Датчики смещения/Датчики для измерения толщины и расстояния








Стр. 214

Стр. 217

## Содержание




Таблица выбора продуктов		206
Лазерные измерительные датчики	ZX-LD	208
	ZS-L	210
Индуктивные измерительные датчики	ZX-E	212
Контактные измерительные датчики	ZX-T	214
Датчики измерения толщины и расстояния	ZX-LT	217

# Таблица выбора продуктов

		Микропроцессорные лазерные измерительные датчики (одномерные)			
					
Критерии выбора	Модель	ZX-LD	ZS-L	ZS-HL	
	Диапазон измерения Z	Миним.	±2 мм	±1 мм	±0,5 мм
		Макс.	±200 мм	±135 мм	±500 мм
	Диапазон измерения X	Миним.			
		Макс.			
	Расстояние до центра зоны измерения	Миним.	30 мм	6,3 мм	10 мм
		Макс.	300 мм	350 мм	1500 мм
	<sup>*1</sup> Разрешение Z		0,25 мкм	0,25 мкм	0,1 мкм
	<sup>*1</sup> Разрешение X				
	<sup>*1</sup> Погрешность из-за нелинейности (% от полн. шк.)		0,2 %	0,1 %	0,05 %
	Время срабатывания		150 мкс	110 мкс	110 мкс
	Сфокусированный луч		■	■	■
	Луч в форме полосы		■	■	■
	Степень защиты головки		IP50	IP67	IP64 – IP67
Степень защиты контроллера		IP40	IP40	IP40	
Температура окружающего воздуха		0 ... 50°C	0 ... 50°C	0 ... 50°C	
Количество подключаемых датчиков		5	9		
Функции	Измерение толщины	■	■	■	
	Эксцентриситет	■	■	■	
	Перепад высоты («ступенька»)	■	■	■	
	Высота	■	■	■	
	Расстояние	■	■	■	
	Гладкость	■	■	■	
	Искривленность		■	■	
	Край (граница)				
	Положение				
	Ширина				
	Пиковое значение	■	■	■	
	Диапазон (от минимума до максимума)	■	■	■	
	Нижнее значение	■	■	■	
	Автозапуск	■	■	■	
Вычисления по нескольким точкам	■	■	■		
Предотвращение взаимного влияния	■	■	■		
Масштабирование сигнала	■	■	■		
Программное обеспечение для ПК	■	■	■		
Технология «подключи и работай»	■	■	■		
Применение	Диффузное отражение	■	■	■	
	Оптическая система (тип отражения)	Диффузное/Зеркальное			
	Зеркальная поверхность	■	■	■	
	Стекло		■	■	
	Металл		■	■	
	Пластик	■	■	■	
Черная резина		■	■		
Жидкости		■	■		
Напряжение питания	12 ... 24 В=	■			
	21,6 ... 26,4 В=		■	■	
Входы/выходы управления	4 ... 20 мА	■	■	■	
	1 ... 5 В=	■			
	±5 В=				
	±4 В=	■			
	±10 В=		■	■	
	Выходы оценки (Выше/Норма/Ниже)	■	■	■	
Запуск	■	■	■		
Интерфейсы связи	RS-232C	■	■	■	
	USB2.0		■	■	
	Стр.	208	210	Обращайтесь, пожалуйста, в службу технической поддержки OMRON	

\*1 Зависит от головки датчика и диапазона измерения

# Датчики смещения/измерительные датчики

		Индуктивные измерительные датчики	Контактные измерительные датчики	Датчики измерения толщины	
					
Критерии выбора	Модель	ZX-E	ZX-T	ZX-LT	
	Диапазон измерения Z	Миним.	0,5 мм	1 мм	1 мм
		Макс.	7 мм	10 мм	30 мм
	Диапазон измерения X	Миним.			
		Макс.			
	Расстояние до центра зоны измерения	Миним.			
		Макс.			
	*1 Разрешение Z	1 мкм	0,1 мкм	4 мкм	
	*1 Разрешение X				
	*1 Погрешность из-за нелинейности (% от полн. шк.)	0,5 %	0,3 %	1 %	
	Время срабатывания	150 мкс	1 мс	150 мкс	
	Сфокусированный луч				
	Луч в форме полосы			■	
	Степень защиты головки	IP67	IP67	IP40	
	Степень защиты контроллера	IP40	IP40	IP40	
Температура окружающего воздуха	0 ... 50°C	0 ... 50°C	0 ... 50°C		
Количество подключаемых датчиков	5	7	5		
Функции	Измерение толщины	■	■	■	
	Эксцентриситет	■	■	■	
	Перепад высоты («ступенька»)	■	■	■	
	Высота	■	■	■	
	Расстояние	■	■		
	Гладкость	■	■		
	Искривленность	■	■		
	Край (граница)			■	
	Положение			■	
	Ширина			■	
	Пиковое значение	■	■	■	
	Диапазон (от минимума до максимума)	■	■	■	
	Нижнее значение	■	■	■	
	Автозапуск	■	■	■	
	Вычисления по нескольким точкам	■	■	■	
	Предотвращение взаимного влияния	■	■	■	
	Масштабирование сигнала	■	■	■	
	Программное обеспечение для ПК	■	■	■	
	Технология «подключи и работай»	■	■	■	
	Применение	Диффузное отражение			
Оптическая система (тип отражения)					
Зеркальная поверхность			■	■	
Стекло		■	■	■	
Металл		■	■	■	
Пластик		■	■	■	
Напряжение питания	Жидкости		■	■	
	12 ... 24 В=	■	■	■	
	21,6 ... 26,4 В=				
Входы/выходы управления	4 ... 20 мА	■	■	■	
	1 ... 5 В=	■	■	■	
	±5 В=	■	■	■	
	±4 В=	■	■	■	
	±10 В=				
	Выходы оценки (High/Pass/Low (Выше/Норма/Ниже))	■	■	■	
Интерфейсы связи	Запуск	■	■	■	
	RS-232C	■	■	■	
	USB2.0	■			
	Стр.	212	214	217	

\*1 Зависит от головки датчика и диапазона измерения

■ Стандартное исполнение □ Нет/Не предусмотрено



## Микропроцессорный лазерный измерительный датчик, отличающийся высокой точностью и быстродействием

Микропроцессорные датчики ZX-L работают по принципу «подключи и измеряй», обеспечивая эффективное решение задач, требующих высокого разрешения и быстродействия. Широкий диапазон сменных измерительных головок предоставляет большую гибкость при реализации систем с самыми высокими требованиями.

- Легкие, миниатюрные головки датчиков легко подсоединяются и сменяются
- Время реакции всего 150 мкс
- Простая смена головки датчика
- Модульная конструкция датчиков ZX обеспечивает большую гибкость применения.
- Подключение до пяти датчиков для многоканального измерения



### Информация для заказа

#### Головка датчика (на отражение от рефлектора)

Оптическая система	Форма луча	Расстояние срабатывания	Разрешение *1	Размер (мм) (В x Ш x Г)	Модель
Диффузное отражение	Сфокусированный луч	40 ±10 мм	2 мкм	39 x 33 x 17	ZX-LD40
		100 ±40 мм	16 мкм		ZX-LD100
		300 ±200 мм	300 мкм		ZX-LD300
	Луч в форме полосы	40 ±10 мм	2 мкм		ZX-LD40L
		100 ±40 мм	16 мкм		ZX-LD100L
		300 ±200 мм	300 мкм		ZX-LD300L
Зеркальное отражение	Сфокусированный луч	30 ±2 мм	0,25 мкм	45 x 55 x 25	ZX-LD30V
	Луч в форме полосы				ZX-LD30VL

\*1 В случае усреднения по 4096 отсчетам

#### Усилители

Напряжение питания	Тип выхода	Модель
В=	Выход NPN	ZX-LDA11-N
	Выход PNP	ZX-LDA41-N

Примечание: Совместим с разъемом головки датчика.

### Технические характеристики

#### Головка датчика (на отражение)

Параметр/Модель	ZX-LD40	ZX-LD100	ZX-LD300	ZX-LD30V	ZX-LD40L	ZX-LD100L	ZX-LD300L	ZX-LD30VL
Оптическая система	Диффузное отражение			Зеркальное отражение	Диффузное отражение			Зеркальное отражение
Источник света (длина волны)	Полупроводниковый лазер видимого диапазона (длина волны 650 нм, 1 мВт или меньше, класс 2)							
Центральная точка зоны измерения	40 мм	100 мм	300 мм	30 мм	40 мм	100 мм	300 мм	30 мм
Диапазон измерения	±10 мм	±40 мм	±200 мм	±2 мм	±10 мм	±40 мм	±200 мм	±2 мм
Форма луча	Сфокусированный луч			Луч в форме полосы				
Размер луча *1	Диам. 50 мм	Диам. 100 мм	Диам. 300 мм	Диам. 75 мм	75 мкм x 2 мм	150 мкм x 2 мм	450 мкм x 2 мм	100 мкм x 1,8 мм
Разрешение *2	2 мкм	16 мкм	300 мкм	0,25 мкм	2 мкм	16 мкм	300 мкм	0,25 мкм
Нелинейность *3	±0,2 % полной шк. (во всем диапазоне)	±0,2 % полной шк. (80 ... 121 мм)	±2 % полн.шк. (200 ... 401 мм)	±0,2 % полной шк. (во всем диапазоне)	±0,2 % полной шк. (32 ... 49 мм)	±0,2 % полной шк. (80 ... 121 мм)	±2 % полной шк. (200 ... 401 мм)	±0,2 % полной шк. (во всем диапазоне)
Степень защиты	IEC 60529 IP50			IP40 по IEC	IEC 60529 IP50			IP40 по IEC

\*1 Размер луча: определяется в центре зоны измерения (фактическое значение) по уровню 1/e<sup>2</sup> (13,5 %) от интенсивности света в центре луча. В случае, если происходит рассеяние света за пределы луча и отражательная способность материала в пределах выбранной зоны и вокруг объекта выше отражательной способности объекта, при обнаружении могут происходить ошибки.

\*2 Разрешающая способность: указывает величину отклонения (±3 δ) сигнала на линейном выходе при работе с ZX-LDA. (Измеренное значение для ZX-LDA при усреднении по 4096 отсчетам и использовании в центре зоны измерения нашего стандартного объекта (белое керамическое изделие)). Означает погрешность повторяемости для неподвижного объекта, и не является показателем погрешности определения расстояния. Сильные электромагнитные поля могут оказывать отрицательное влияние на разрешение.

\*3 Нелинейность: показывает отклонение (ошибку) от идеальной линейной зависимости уровня сигнала на линейном выходе от величины смещения при измерении стандартного объекта.

Примечание: Высокая отражающая способность объекта может вызвать ошибки обнаружения за пределами диапазона измерения.

Усилители

Параметр/Модель	ZX-LDA11-N	ZX-LDA41-N
Период измерения	150 мкс	
Возможное количество отсчетов для усреднения <sup>*1</sup>	1/2/4/8/16/32/64/128/256/512/1024/2048/4096 отсчетов	
Температурный сдвиг	Подсоединена головка на отражение: 0,01 % полн.шк./°C; Подсоединена головка на пересечение луча: 0,1 % полной шкалы/°C	
Линейный выход <sup>*2</sup>	4 ... 20 мА/полн.шк., максимальное сопротивление нагрузки 300 Ом; ±4 В (±5 В, 1 ... 5 В <sup>*3</sup> ), выходное сопротивление 100 Ом.	
Выход решения (оценки) (HIGH/PASS/LOW: 3 выхода) <sup>*1</sup>	Выход NPN-типа с открытым коллектором, 30 В=, макс. 50 мА, остаточное напряжение макс.1,2 В	Выход PNP-типа с открытым коллектором, 30 В=, макс. 50 мА, остаточное напряжение макс.2 В
Входы «Лазер Выкл» «Сброс в ноль»/ «Синхронизация»/ «Сброс»	В состоянии ВКЛ: напряжение питания 1,5 В или меньше; ВЫКЛ: разомкнутая цепь (макс. ток утечки 0,1 мА или меньше)	ВКЛ: напряжение питания 1,5 В или меньше; ВЫКЛ: разомкнутая цепь (макс. ток утечки 0,1 мА или меньше)
Функции	Отображение измеренного значения, установленного значения, уровня падающего света и разрешения; масштабирование, «переворот» индикации, отключение индикатора, режим энергосбережения ECO, изменение количества отображаемых разрядов, стробирование (регистрация произвольного отсчета), регистрация максимального значения, регистрация минимального значения, регистрация максимальной разницы значений, регистрация максимального значения с выбором порога стробирования, регистрация минимального значения с выбором порога стробирования, режим измерения силы света, сброс в ноль, сброс параметров в первоначальные значения, таймер задержки включения, таймер задержки выключения, таймер для формирования однократных импульсов, дифференциальный режим (обнаружение резких изменений), выбор чувствительности, переключение Keer/ clamp, задание пороговых уровней, обучение по положению, обучение по двум точкам, автоматическое обучение, изменение величины гистерезиса, вход синхронизации, вход сброса, функция Monitor Focus (масштабирование линейного выхода), операция (A-B), операция (A+B) <sup>*4</sup> , подавление взаимного влияния <sup>*4</sup> ; контроль за старением лазера, память уровня сброса в ноль, блокировка функции	
Лампа индикации	Лампа индикации срабатывания: HIGH (Выше) (оранжевая), PASS (Норма) (зеленая), Low (Ниже) (желтая), основной 7-сегментный цифровой индикатор (красный), вспомогательный 7-сегментный цифровой индикатор (желтый), лазер ВКЛ (зеленая), сброс в ноль (зеленая), разрешение индикации (зеленая)	
Напряжение источника питания	12 ... 24 В= ±10 %; пульсации (размах): макс. 10 %	
Потребление тока	Не более 200 мА (при подключенном датчике)	

<sup>\*1</sup> Время отклика линейного выхода (при неизменной чувствительности) рассчитывается по формуле: период измерения x (количество отсчетов для усреднения + 1).  
<sup>\*2</sup> Время отклика выходов решения (оценки) (при неизменной чувствительности) рассчитывается по формуле: период измерения x (количество отсчетов для усреднения + 1).  
<sup>\*3</sup> С помощью переключателя, расположенного снизу усилителя, можно выбрать тип выхода: выход тока или выход напряжения.  
<sup>\*4</sup> Можно настроить с помощью функции изменения масштаба (Monitor Focus).  
<sup>\*4</sup> Необходим вычислительный блок.



## Высокоточный масштабируемый лазерный измерительный датчик

Превосходное качество микропроцессорного датчика ZS-L – динамический диапазон обнаружения, позволяет легко перенастраивать его для работы с любыми поверхностями, от черной резины до стеклянных и зеркальных поверхностей.

- Широкий динамический диапазон обнаружения для любых поверхностей
- Высокое разрешение 0,25 мкм
- Концепция модульной масштабируемой платформы для подключения до 9 датчиков
- Простота применения, монтажа и обслуживания для пользователей любого уровня
- Время реакции всего 110 мкс



### Технические возможности

#### Высокая гибкость масштабируемой платформы

- Возможность расширения системы путем подключения до 9 контроллеров
- Возможность подключения мультиконтроллера для выполнения сложных расчетов, например, для определения гладкости или ровности поверхности
- Возможность подключения модулей хранения данных для протоколирования измерительных данных
- Программное обеспечение для простой настройки системы и наблюдения за сигналами с помощью ПК
- Головка датчика, выполненная по 2D-КМОП технологии, отличается широким динамическим диапазоном обнаружения и подходит для работы с любыми поверхностями, от черной резины и пластика до отражающей, стеклянной и зеркальной поверхности
- Гибкая настройка для конкретного применения
- Простая перенастройка и обучение

#### Инструменты (режимы) измерения:

- Измерение высоты
- Измерение перепадов высоты («ступенек»)
- Измерение толщины
- Измерение ровности поверхности
- Усреднение
- Определение эксцентриситета
- Определение искривленности/гладкости

### Информация для заказа

#### Головки датчиков

Тип отражения	Расстояние срабатывания	Размер луча	Разрешение *1	Размер (мм) (В x Ш x Г)	Модель
Диффузное отражение	50 ±5 мм	900 x 60 мкм	0,8 мкм	65 мм x 65 мм x 35 мм	ZS-LD50
	80 ±15 мм	900 x 60 мкм	2 мкм		ZS-LD80
	130 ±15 мм	600 x 70 мкм	3 мкм		ZS-LD130
	200 ±50 мм	900 x 100 мкм	5 мкм		ZS-LD200
	350 ±135 мм	диам. 240 мкм	20 мкм		ZS-LD350S
Зеркальное отражение	20 ±1 мм	900 x 25 мкм	0,25 мкм		ZS-LD20T
	40 ±2,5 мм	2000 x 35 мкм	0,4 мкм		ZS-LD40T

\*1 Диапазон разброса (разность между крайними значениями выборки) приведенных значений смещения на выходе смещения (на линейном выходе) при следующих условиях: стандартный объект расположен в центральной точке зоны измерения; выбран режим высокой точности; выбрано усреднение по 128 отсчетам; выбрано измерение с высокой разрешающей способностью. В качестве стандартного объекта в режиме диффузного отражения используется алюминий-керамическое изделие белого цвета; в режиме зеркального отражения используется изделие из стекла.

#### Контроллеры датчиков

Напряжение питания	Управляющие выходы	Модель
24 В=	NPN-выходы	ZS-LDC11
	PNP-выходы	ZS-LDC41

#### Модули хранения данных

Напряжение питания	Управляющие выходы	Модель
24 В=	NPN-выходы	ZS-DSU11
	PNP-выходы	ZS-DSU41

#### Мультиконтроллеры

Напряжение питания	Управляющие выходы	Модель
24 В=	NPN-выходы	ZS-MDC11
	PNP-выходы	ZS-MDC41







## Микропроцессорный индуктивный измерительный датчик

Датчик ZX-E – это наилучшее решение для задач точного измерения при работе с объектами из металла. Он предназначен для эксплуатации в исключительно жестких условиях, характерных, например, для автомобильной и металлообрабатывающей промышленности.

- Высокое разрешение 1 мкм
- Время реакции всего 150 мкс
- Простая смена головки датчика
- Модульная концепция объединения различных технологий измерения в единую платформу
- Простая регулировка для достижения линейности при работе с объектами из различных металлов



### Информация для заказа

#### Головки датчиков

Форма	Размеры	Расстояние срабатывания	Погрешность *1	Модель
Цилиндрические	3 диам. x 18 мм	0,5 мм	1 мкм	ZX-EDR5T
	5,4 диам. x 18 мм	1 мм		ZX-ED01T *2
	8 диам. x 22 мм	2 мм		ZX-ED02T *2
Винтовые	M10 x 22 мм	2 мм		ZX-EM02T *2
	M18 x 46,3 мм	7 мм		ZX-EM07MT *2
Плоские	30 x 14 x 4,8 мм	4 мм		ZX-EV04T
Термостойкие, цилиндрические	M12 x 22 мм	2 мм		ZX-EM02HT

\*1 В случае усреднения по 4096 отсчетам.

\*2 Также предусмотрены модели с защитными спиральными трубками. При заказе добавьте к указанному выше номеру модели окончание «-S» (Пример: ZX-ED01T-S).

#### Усилители

Напряжение питания	Тип выхода	Модель
В=	NPN	ZX-EDA11
	PNP	ZX-EDA41

Примечание: Разъем совместим с разъемом головки датчика.

### Технические характеристики

#### Головки датчиков

Модель	ZX-EDR5T	ZX-ED01T	ZX-ED02T/EM02T	ZX-EM07MT	ZX-EV04T	ZX-EM02HT
Диапазон измерения	от 0 до 0,5 мм	от 0 до 1 мм	от 0 до 2 мм	от 0 до 7 мм	от 0 до 4 мм	от 0 до 2 мм
Обнаруживаемый объект	Магнитные металлы (Для немагнитных металлов диапазоны измерений и показатели линейности иные. См. Справочные данные на В-67.)					
Стандартный измеряемый объект	18 x 18 x 3 мм		30 x 30 x 3 мм	60 x 60 x 3 мм		45 x 45 x 3 мм
	Материал: черный металл (S50C)					
Погрешность *1	1 мкм					
Нелинейность *2	±0,5 % полн.шк.					±1 % полн.шк.
Диапазон сигнала на линейном выходе	Совпадает с диапазоном измерения.					
Сопротивление разрушающему удару	500 м/с <sup>2</sup> , по 3 раза в каждом из направлений X, Y и Z					
Степень защиты (головка датчика)	IEC60529, IP65	IEC60529, IP67				IEC60529, IP60

\*1 Погрешность: разрешение представляет собой отклонение ( $\pm \sigma$ ) сигнала на линейном выходе при работе с усилителем ZX-EDA. Приведены значения отклонения, зарегистрированные через 30 минут после включения питания.  
(Разрешение измеряется на стандартном измеряемом объекте OMRON, расположенном на расстоянии, равном половине диапазона измерения, когда для ZX-EDA выбрано максимальное количество отсчетов, равное 4096 за период измерения).

Разрешение соответствует погрешности повторяемости для неподвижного объекта, и не является показателем погрешности определения расстояния. Сильные электромагнитные поля могут оказывать отрицательное влияние на разрешение.

\*2 Нелинейность: нелинейность представляет собой отклонение (ошибку) от идеальной линейной зависимости уровня сигнала на линейном выходе от величины смещения при измерении стандартного эталонного объекта. Нелинейность и измеренные значения зависят от измеряемого объекта.

## Усилители

Модель	ZX-EDA11	ZX-EDA41
Период измерения	150 мкс	
Возможное количество отсчетов для усреднения <sup>*1</sup>	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 или 4096	
Линейный выход <sup>*2</sup>	Выход тока: 4 ... 20 мА/полн. шк., макс. резистивная нагрузка: 300 Ом Выход напряжения: ±4 В (±5 В, 1 ... 5 В <sup>*3</sup> ), выходной импеданс: 100 Ом	
Выходы оценки (3 выхода: HIGH/PASS/LOW)	NPN-выходы с открытым коллектором, 30 В=, макс. 50 мА Остаточное напряжение: макс. 1,2 В	PNP-выходы с открытым коллектором, 30 В=, макс. 50 мА Остаточное напряжение: макс. 2 В
Входы «Сброс в нуль», «Синхронизация», «Сброс», «Удержание выхода решения»	ВКЛ: Замкнут на клемму 0 В или уровень 1,5 В и меньше ВЫКЛ: Разомкнут (ток утечки: макс. 0,1 мА)	ВКЛ: Замкнут на цепь питания или подано напряжение не меньше 1,5 В ВЫКЛ: Разомкнут (ток утечки: макс. 0,1 мА)
Функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отображение измеренного значения - отображение текущего значения/заданного значения/выходного значения с возможностью масштабирования</li> <li>• Коррекция нелинейности (выбор материала)</li> <li>• «Перевернутая» индикация - отключение индикации - режим энергосбережения ECO</li> <li>• Изменение количества отображаемых разрядов - Стробирование (регистрация произвольного отсчета) - регистрация максимального значения</li> <li>• Регистрация минимального значения, регистрация максимальной разницы значений - регистрация макс. значения с выбором порога стробирования - регистрация миним. значения с выбором порога стробирования</li> <li>• Регистрация среднего значения - запоминание задержки - сброс в нуль</li> <li>• Восстановление начальной настройки - сброс коррекции нелинейности - таймер задержки включения</li> <li>• Таймер задержки выключения - таймер для формирования одиночных импульсов - сравнение с предыдущим значением</li> <li>• Режим при отсутствии измерения - непосредственная установка порогового значения - обучение по положению</li> <li>• Автоматическое обучение - установка величины гистерезиса - входы синхронизации</li> <li>• Вход сброса - вход удержания выхода решения - масштабирование линейного выхода</li> <li>• Коррекция линейного выхода - операция (A-B)<sup>*4</sup> - операция (A+B)<sup>*4</sup></li> <li>• Операция K-(A+B)<sup>*4</sup> - предотвращение взаимного влияния<sup>*4</sup></li> <li>• Обнаружение отсоединения датчика - память уровня сброса в нуль - индикатор сброса в нуль</li> <li>• Блокировка кнопок</li> </ul>	
Индикаторы	Индикаторы решения: HIGH (Выше) (оранжевый), PASS (Норма) (зеленый), Low (Ниже) (желтый), основной 7-сегментный цифровой индикатор (красный), вспомогательный 7-сегментный цифровой индикатор (желтый), Питание ВКЛ (зеленый), сброс в нуль (зеленый), разрешение (зеленый)	
Влияние напряжения (включая датчик)	0,5 % полн. диап. сигнала на линейном выходе при отклонении напряжения питания на ±20 %	
Напряжение источника питания	12 ... 24 В= ±10 %, пульсация (размах): макс. 10 %	

<sup>\*1</sup> Время отклика линейного выхода рассчитывается по формуле: период измерения × (количество отсчетов для усреднения + 1) (при неизменной чувствительности).  
Время отклика выходов решения (оценки) рассчитывается по формуле: период измерения × (количество отсчетов для усреднения + 1) (при неизменной чувствительности).

<sup>\*2</sup> Тип выходного сигнала (ток или напряжение) выбирается при помощи переключателя в нижней части усилителя.

<sup>\*3</sup> Можно настроить с помощью функции изменения масштаба (Monitor Focus).

<sup>\*4</sup> Необходим вычислительный блок (ZX-CAL или ZX-CAL2).



## Микропроцессорный контактный измерительный датчик

Датчик ZX-T идеально подходит для тех случаев, когда объект обнаружения может быть покрыт масляным нагаром или прочими загрязнениями микронных размеров. В таких случаях контактное измерение – наиболее надежный способ.

- Модульная концепция объединения различных технологий измерения в единую платформу
- Модели с пневматическим вытягиванием для автоматизированного контроля
- Подключение до восьми датчиков для многоканального измерения
- Сигнализация превышения силы нажатия предотвращает возникновение аварийных режимов
- Прочная шарикоподшипниковая конструкция обеспечивает длительный срок службы



### Информация для заказа

#### Головки датчиков

Размер	Тип	Расстояние срабатывания	Разрешение (см. примечание).	Модель
диам. 6	Короткая модель	1 мм	0,1 мкм	ZX-TDS01T
	Стандартная модель	4 мм		ZX-TDS04T
	Модель на малую нагрузку			ZX-TDS04T-L
диам. 8	Стандартная модель	10 мм	0,4 мкм	ZX-TDS10T
	Модель на сверхмалое усилие			ZX-TDS10T-L
	Модель с пневматическим вытягиванием			ZX-TDS10T-V
	Модель с пневматическим вытягиванием/втягиванием			ZX-TDS10T-VL

Примечание: В качестве разрешения указано минимальное значение, которое может быть считано при подключении усилителя ZX-TDA□1.

#### Усилители

Напряжение питания	Тип выхода	Модель
В=	NPN	ZX-TDA11
	PNP	ZX-TDA41

### Технические характеристики

#### Головки датчиков

Параметр	ZX-TDS01T	ZX-TDS04T	ZX-TDS04T-L	ZX-TDS10T	ZX-TDS10T-V	ZX-TDS10T-L	ZX-TDS10T-VL	
Возможность пневматического вытягивания (VR) и втягивания (AP)				Нет	VR	Нет	VR/AP	
Диапазон измерения	1 мм	4 мм		10 мм				
Максимальная длина хода исполнительного механизма	Приблиз. 1,5 мм	Приблиз. 5 мм		10,5 мм				
Разрешение *1	0,1 мкм			0,4 мкм				
Нелинейность *2	±0,3 % полной шкалы			±0,5 % полной шкалы				
Усилие срабатывания *3	Приблиз. 0,7 Н		Приблиз. 0,25 Н	Приблиз. 0,7 Н	Приблиз. 0,6 Н	Приблиз. 0,065 Н от 0,09 до 1,41 Н		
Давление воздуха	Пневматическое вытягивание			-	-0,55 ... 0,70 (Бар)	-	-0,05 ... 0,22 (Бар)	
	Пневматическое втягивание				-		0,125 ... 2 (Бар)	
Степень защиты	Головка датчика	IEC60529, IP67		IEC60529, IP54		IP65		
	Предусилитель			IP40		IP50		
Механический ресурс	Миним. 10000000 циклов							
Температура окружающего воздуха	Эксплуатация: от 0°C до 50°C (без обледенения или конденсации), Хранение: от -15°C до 60°C (без обледенения или конденсации)			Эксплуатация: от 0°C до 50°C (без обледенения или конденсации), Хранение: от -10°C до 60°C (без обледенения или конденсации)				
Влажность окружающей среды	Эксплуатация и хранение: от 35 % до 85 % (без обледенения или конденсации)							
Температурная характеристика *4	Головка датчика	0,03 % полн.шк./°C						
	Предусилитель	0,01 % полн.шк./°C						
Вибропрочность				С одинарной амплитудой 0,35 мм при частоте 10 ... 55 Гц в течение 50 минут в каждом из направлений X, Y и Z				
Ударопрочность				150 м/с <sup>2</sup> 3 раза в каждом из 6 направлений (вверх/вниз, влево/вправо, вперед/назад)				
Способ подключения				Встроенный кабель с разъемом (2 м от головки датчика до усилителя, 0,2 м от предварительного усилителя до разъема)				
Вес (в упаковке)	Приблиз. 100 г							
Материалы	Головка датчика	Нержавеющая сталь						
	Резиновые манжеты				Вайтон		Нет	
	Предусилитель	Поликарбонат						
	Монтажные кронштейны	Нержавеющая сталь						
Дополнительные принадлежности	Инструкция по эксплуатации, монтажные кронштейны предусилителя (ZX-XBT1)			Инструкция по эксплуатации, монтажные кронштейны предусилителя (ZX-XBT1), Г-образный переходник *5				

- \*1 В качестве разрешения указано минимальное считываемое значение с усилителем ZX-TDA□1. Это значение определяется через 15 минут после включения питания и является результатом усреднения по 256 циклам.
- \*2 Нелинейность представляет собой отклонение (ошибку) от идеальной линейной зависимости уровня сигнала на линейном выходе от величины смещения.
- \*3 Указанные значения являются типовыми применительно к средней точке диапазона измерения в случае применения штатного исполнительного механизма, перемещаемого вниз. В случае перемещения исполнительного механизма по горизонтали или вверх усилие срабатывания будет меньшим. При использовании иного исполнительного механизма (не штатного) усилие срабатывания может отличаться в зависимости от веса механизма.
- \*4 Указанные значения являются типовыми применительно к средней точке диапазона измерения.
- \*5 Модель ZX-TDS10□ поставляется с Г-образным переходником.

## Усилители

Параметр	ZX-TDA11	ZX-TDA41
Период измерения	1 мс	
Возможное количество отсчетов для усреднения *1	1, 16, 32, 64, 128, 256, 512 или 1024	
Линейный выход *2	Выход тока: 4 ... 20 мА/полн. шк., макс. резистивная нагрузка: 300 Ом Выход напряжения: ±4 В (±5 В, 1 ... 5 В <sup>-3</sup> ), выходной импеданс: 100 Ом	
Выходы оценки (3 выхода: HIGH/PASS/LOW)	NPN-выходы с открытым коллектором, 30 В=, макс. 30 мА Остаточное напряжение: макс. 1,2 В	PNP-выходы с открытым коллектором, 30 В=, макс. 30 мА Остаточное напряжение: макс. 2 В
Входы «Сброс в нуль», «Синхронизация», «Сброс», «Удержание выхода решения»	ВКЛ.: Замкнут на клемму 0 В или уровень 1,5 В и меньше ВЫКЛ.: Разомкнут (ток утечки: макс. 0,1 мА)	ВКЛ.: Замкнут на цепь питания или подано напряжение не ниже 1,5 В ВЫКЛ.: Разомкнут (ток утечки: макс. 0,1 мА)
Функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отображение измеренного значения</li> <li>• «Перевернутая» индикация</li> <li>• Стробирование (регистрация произвольного отсчета)</li> <li>• Регистрация макс. значения с выбором порога стробирования</li> <li>• Восстановление начальной настройки</li> <li>• Установка величины гистерезиса</li> <li>• Вход удержания выхода решения</li> <li>• Операция (A+B) (см. примечание 4).</li> <li>• Память уровня сброса в нуль</li> <li>• Установка уровня ограничения</li> <li>• Регулировка диапазона</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отображение текущего значения/заданного значения/выходного значения</li> <li>- режим энергосбережения ECO</li> <li>- регистрация максимального значения</li> <li>- регистрация миним. значения с выбором стробирования</li> <li>- непосредственная установка порогового значения</li> <li>- входы синхронизации</li> <li>- масштабирование линейного выхода</li> <li>- обнаружение отсоединения датчика</li> <li>- блокировка функции</li> <li>- инверсия шкалы</li> <li>- дисплей с подогревом</li> <li>- изменение количества отображаемых разрядов</li> <li>- регистрация минимального значения, регистрация максимальной разницы значений</li> <li>- порога сброс в нуль</li> <li>- обучение по положению</li> <li>- вход сброса</li> <li>- операция (A-B) *4</li> <li>- режим при отсутствии измерения</li> <li>- индикатор сброса в нуль</li> <li>- сигнализация превышения силы нажатия</li> </ul>
Индикаторы	Индикаторы решения: HIGH (Выше) (оранжевый), PASS (Норма) (зеленый), Low (Ниже) (желтый), основной 7-сегментный цифровой индикатор (красный), вспомогательный 7-сегментный цифровой индикатор (желтый), Питание ВКЛ (зеленый), сброс в нуль (зеленый), разрешение (зеленый)	
Напряжение источника питания	12 ... 24 В= ±10 %, пульсация (размах): макс. 10 %	
Потребление тока	Макс. 140 мА (с подключенным датчиком). При напряжении питания 24 В=: макс. 140 мА (с подключенным датчиком)	
Температура окружающего воздуха	Эксплуатация и хранение: 0 ... 50° С (без обледенения или конденсации)	
Температурная характеристика	0,03 % полн.шк./°С	
Способ подключения	Встроенный кабель (стандартная длина кабеля: 2 м)	
Вес (в упаковке)	Приблиз. 350 г	
Материалы	Корпус: полибутилентерефталат (PBT), Крышка: поликарбонат	

- \*1 Время отклика линейного выхода рассчитывается по формуле: период измерения × (количество отсчетов для усреднения + 1).
- \*2 Время отклика выходов решения (оценки) рассчитывается по формуле: период измерения × (количество отсчетов для усреднения + 1).
- \*3 Тип выходного сигнала (ток или напряжение) выбирается при помощи переключателя в нижней части усилителя.
- \*4 Можно настроить с помощью функции изменения масштаба (Monitor Focus).
- \*4 Необходим вычислительный блок (ZX-CAL2).

## Дополнительные продукты (исполнительные механизмы)

Модель	Тип (материал)	Резьбовая часть	Внешний вид	Назначение	Совместимый датчик (см. примечание) ZX-TDS□T	
D5SN-	TB1	Шаровой (сталь)	Внутренняя резьба M2,5 x 0,45		Измерение обычных плоских поверхностей (стандартный исполнительный механизм, поставляемый с серией ZX-TDS)	○
	TB2	Шаровой (твердосплавная сталь)	Внутренняя резьба M2,5 x 0,45		Измерения в условиях, требующих абразивной стойкости Объекты обнаружения: твердые сплавы (твердость по Роквеллу HR90) или ниже.	○
	TB3	Шаровой (красный корунд)	Внутренняя резьба M2,5 x 0,45		Измерения в условиях, требующих абразивной стойкости Объекты обнаружения: твердые сплавы (твердость по Роквеллу HR90) или выше.	○
	TN1	Игольчатый (твердосплавная сталь)	С наружной резьбой M2,5 x 0,45		Измерение глубин (дна) канавок и отверстий	△
	TF1	Плоский (твердосплавная сталь)	С наружной резьбой M2,5 x 0,45		Измерение объектов сферической формы	△
	TA	Переходник (нержавеющая сталь)	Сквозное резьбовое отверстие M2,5 x 0,45		Установка исполнительных механизмов D5SN-TN1/-TF1 или серийно выпускаемых исполнительных механизмов на датчики серии ZX-TDS	○

Примечание: ○ Возможна замена △ Необходим переходник

## Микропроцессорный лазерный датчик на пересечение луча



Лазерный датчик ZX-LT на пересечение луча предназначен для задач точного обмера объекта, например, контроля его ширины, диаметра или краев.

- Легкие, миниатюрные головки датчиков легко подсоединяются и сменяются
- Время реакции всего 150 мкс при наиболее стабильном обнаружении
- Технология «подключи и работай» сокращает время монтажа и настройки
- Модульная концепция объединения различных технологий измерения в единую платформу
- Широкий ассортимент головок датчиков позволяет выбрать ширину лазерного луча от 1 мм до 30 мм



### Информация для заказа

#### Головка датчика

Оптическая система	Ширина луча	Расстояние срабатывания	Разрешение *1	Размер (мм) (В x Ш x Г)		Модель
				Передатчик	Приемник	
Датчик на пересечение луча	диам. 1 мм	от 0 до 2000 мм	4 мкм	15 x 15 x 34	15 x 15 x 19	ZX-LT001
	5 мм	0 ... 500 мм		20 x 20 x 42	20 x 20 x 25	ZX-LT005
	10 мм		ZX-LT010			
	30 мм		64,25 x 70 x 22,6			64,25 x 54 x 22,6

\*1 В случае усреднения по 64 отсчетам

#### Усилители

Напряжение питания	Тип выхода	Модель
В=	Выход NPN	ZX-LDA11-N
	Выход PNP	ZX-LDA41-N

Примечание: Совместим с разъемом головки датчика.

### Технические характеристики

#### Головка датчика (датчики на пересечение луча)

Параметр/Модель	ZX-LT001	ZX-LT005	ZX-LT010	ZX-LT030
Оптическая система	Датчик на пересечение луча			
Источник света (длина волны)	Полупроводниковый лазер видимого диапазона (длина волны 650 нм, 1 мВт или меньше, класс 1)			
Ширина луча	1 мм диам.	Диам 1 ... 2,5 мм	5 мм	10 мм
Расстояние срабатывания	от 0 до 500 мм	от 500 до 2000 мм	от 0 до 500 мм	
Мин. обнаруживаемый объект	Непрозрачный объект диам. 8 мм	Непрозрачный объект диам. 8 ... 50 мкм	Непрозрачный: диам. 0,05 мм	Непрозрачный: диам. 0,1 мм
Разрешение *1	4 мкм *2	---	4 мкм *3	12 мкм
Степень защиты	IEC 60529 IP40			

\*1 Величина отклонения ( $\pm 3 \delta$ ) сигнала на линейном выходе при работе с подключенным усилителем, преобразованная к ширине луча.

\*2 Когда усредненное по 32 отсчетам значение составляет 64,5 мкм. Определяется, когда наименьший обнаруживаемый объект затеняет центральную область луча диаметра 1 мм.

\*3 Когда усредненное по 32 отсчетам значение составляет 64,5 мкм.

#### Усилители

Параметр/Модель	ZX-LDA11-N	ZX-LDA41-N
Период измерения	150 мкс	
Возможное количество отсчетов для усреднения *1	1/2/4/8/16/32/64/128/256/512/1024/2048/4096 отсчетов	
Температурный дрейф	Подсоединена головка на отражение: 0,01 % полн.шк./°C; Подсоединена головка на пересечение луча: 0,1 % полной шкалы/°C	
Линейный выход *2	4 ... 20 мА/полн. шк., максимальное сопротивление нагрузки 300 Ом, $\pm 4$ В ( $\pm 5$ В, 1 ... 5 В *3), выходной импеданс 100 Ом.	
Выход решения (оценки) (HIGH/PASS/LOW: 3 выхода) *1	Выход NPN-типа с открытым коллектором, 30 В=, макс. 50 мА, остаточное напряжение макс.1,2 В	Выход PNP-типа с открытым коллектором, 30 В=, макс. 50 мА, остаточное напряжение макс.2 В
Входы «Лазер ВЫКЛ», «Сброс в нуль», «Синхронизация», «Сброс»	ВКЛ: напряжение питания 1,5 В или меньше; ВЫКЛ: разомкнутая цепь (макс. ток утечки 0,1 мА или меньше)	ВКЛ: напряжение питания 1,5 В или меньше; ВЫКЛ: разомкнутая цепь (макс. ток утечки 0,1 мА или меньше)
Функции	Отображение измеренного значения, установленного значения, уровня падающего света и разрешения; масштабирование, «переворот» индикации, отключение индикатора, режим энергосбережения ECO, изменение количества отображаемых разрядов, стробирование (регистрация произвольного отсчета), регистрация максимального значения, регистрация минимального значения, регистрация максимальной разницы значений, регистрация максимального значения с выбором порога стробирования, регистрация минимального значения с выбором порога стробирования, режим измерения силы света, сброс параметров в первоначальные значения, таймер задержки включения, таймер задержки выключения, таймер для формирования однократных импульсов, дифференциальный режим (обнаружение резких изменений), выбор чувствительности, переключение keer/clamp, задание пороговых уровней, обучение по положению, обучение по двум точкам, автоматическое обучение, изменение величины гистерезиса, вход синхронизации, вход сброса, функция Monitor Focus (масштабирование линейного выхода), операция (A-B), операция (A+B) *4, подавление взаимного влияния *4; контроль за старением лазера, память уровня сброса в ноль, блокировка функции	
Лампа индикации	Лампа индикации срабатывания: HIGH (Выше) (оранжевая), PASS (Норма) (зеленая), Low (Ниже) (желтая), основной 7-сегментный цифровой индикатор (красный), вспомогательный 7-сегментный цифровой индикатор (желтый), лазер ВКЛ (зеленая), сброс в нуль (зеленая), разрешение индикации (зеленая)	
Напряжение источника питания	12 ... 24 В= $\pm 10$ %; пульсации (размах): макс. 10 %	
Потребление тока	Не более 200 мА (при подключенном датчике)	

\*1 Время отклика линейного выхода (при неизменной чувствительности) рассчитывается по формуле: период измерения x (количество отсчетов для усреднения + 1).

\*2 Время отклика выходов решения (оценки) (при неизменной чувствительности) рассчитывается по формуле: период измерения x (количество отсчетов для усреднения + 1).

\*3 С помощью переключателя, расположенного снизу усилителя, можно выбрать тип выхода: выход тока или выход напряжения.

\*4 Можно настроить с помощью функции изменения масштаба (Monitor Focus).

\*4 Необходим вычислительный блок.