

## Лазерный измеритель расстояния L-GAGE

### Особенности

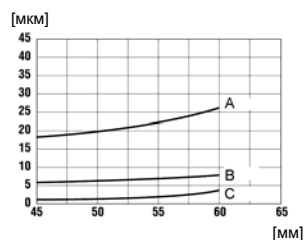


- Компактный корпус 55 x 82 x20 мм
- Прогрессивный алгоритм обработки цифровых сигналов
- Разрешение 3 мкм (LG5) и 10 мкм (LG10) для плоских белых объектов
- Узкий луч для прецизионного измерения расстояний, перемещений, толщин и т. д.
- Аналоговый и переключающий выходы в одном датчике, программируемые независимо друг от друга
- Измерительный диапазон, устанавливаемый с помощью кнопок TEACH
- Диапазоны рабочих дальностей: от 45 до 60 мм или от 75 до 125 мм

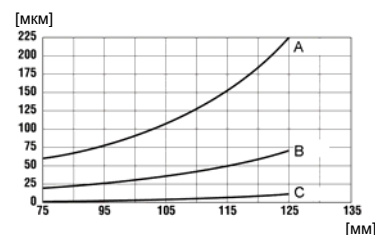
Модель	Фокусное расстояние	Диапазон	Подключение	Напряжение питания	Выходы *
LG5A65PU	70 мм	45 - 60мм	Кабель 2 м (8 жил)	12...30 В постоянного тока	1 x rpr + аналоговый 0...10 В
LG5A65PUQ			Разъем M12x1, 8-конт.		1 x rpr + аналоговый 0...10 В
LG5A65PI			Кабель 2 м (8 жил)		1 x rpr + аналоговый 4...20 мА
LG5A65PIQ			Разъем M12x1, 8-конт.		1 x rpr + аналоговый 4...20 мА
LG5B65PU	53 мм	45 - 60 мм	Кабель 2 м (8 жил)		1 x rpr + аналоговый 0...10 В
LG5B65PUQ			Разъем M12x1, 8-конт.		1 x rpr + аналоговый 0...10 В
LG5B65PI			Кабель 2 м (8 жил)		1 x rpr + аналоговый 4...20 мА
LG5B65PIQ			Разъем M12x1, 8-конт.		1 x rpr + аналоговый 4...20 мА
LG10A65PU	180 мм	75 -125 мм	Кабель 2 м (8 жил)		1 x rpr + аналоговый 0...10 В
LG10A65PUQ			Разъем M12x1, 8-конт.		1 x rpr + аналоговый 0...10 В
LG10A65PI			Кабель 2 м (8 жил)		1 x rpr + аналоговый 4...20 мА
LG10A65PIQ			Разъем M12x1, 8-конт.		1 x rpr + аналоговый 4...20 мА

\* Возможно исполнение с rpr - выходом

Разрешение\* датчика LG5 (в мкм) в зависимости от расстояния до объекта (в мм) для разных скоростей срабатывания:  
 А - высокая  
 В - средняя  
 С - малая



Разрешение\* датчика LG10 (в мкм) в зависимости от расстояния до объекта (в мм) для разных скоростей срабатывания:  
 А - высокая  
 В - средняя  
 С - малая



\* типовые величины разрешения определены при контроле белого керамического объекта

# Лазерный измеритель расстояния L-GAGE

## Технические характеристики

Источник излучения	Лазер класса 2, максимальная мощность излучения 0,25 мВт, видимый красный свет, длина волны 670 нм	
Напряжение питания	От 12 до 30 В постоянного тока (остаточные пульсации не более 10%); потребляемый ток не более 50 мА (без нагрузки)	
Задержка после включения	1,25 с	
Конфигурация выходов	Переключающий и аварийный выходы: ключи рпр или рпр Аналоговый выход: 4...20 мА или 0...10 В	
Параметры выходных сигналов	Переключающий и аварийный выходы: ток нагрузки макс. 100 мА Ток утечки в состоянии ВЫКЛ: < 5 мкА Напряжение насыщения рпр: < 1,2 В при 10 мА и < 1,6 В при 100 мА рпр: < 200 мВ при 10 мА и < 600 мВ при 100 мА Аналоговый токовый выход: макс. сопротивление нагрузки = [(Uпит - 4,5)/0,02] Ом Аналоговый выход напряжения: мин. сопротивление нагрузки 2,5 кОм	
Защита выходов	Переключающий и аварийный выходы защищены от постоянной перегрузки и короткого замыкания	
Временные характеристики срабатывания выходов	<p><b>Время срабатывания переключающего выхода (состояния ВКЛ и ВЫКЛ):</b>          Высокая скорость - 2 мс          Средняя скорость - 10 мс          Малая скорость - 100 мс</p> <p><b>Частота среза аналогового выхода (по уровню -3 дБ):</b>          Высокая скорость - 450 Гц (среднее значение 1 мс при обновлении данных через 1 мс)          Средняя скорость - 45 Гц (среднее значение 10 мс при обновлении данных через 2 мс)          Малая скорость - 4,5 Гц (среднее значение 100 мс при обновлении данных через 5 мс)</p>	
Разрешение аналогового выхода и воспроизводимость порога переключающего выхода	<b>LG5</b>	<b>LG10</b>
	высокая скорость < 40 мкм при 50 мм средняя скорость < 12 мкм при 50 мм малая скорость < 3 мкм при 50 мм	высокая скорость < 150 мкм при 100 мм средняя скорость < 50 мкм при 100 мм малая скорость < 10 мкм при 100 мм
Линейность аналогового выхода	Разрешение и линейность определяются при 24 В, 22°C, на белой керамической пластине	
	<b>LG5</b>	<b>LG10</b>
	± 60 мкм в диапазоне от 45 до 60 мм ± 10 мкм в диапазоне от 49 до 51 мм	± 200 мкм в диапазоне от 75 до 125 мм ± 20 мкм в диапазоне от 95 до 100 мм
Минимальный размер измерительного окна	1,5 мм	5 мм
Гистерезис (переключающий выход)	< 0,2 мм	< 1,0 мм
Цветовая чувствительность	< 75 мкм для керамического объекта от белого до темно-серого	< 100 мкм для керамического объекта от белого до темно-серого
Температурный дрейф	± 7 мкм / °C	± 7 мкм / °C

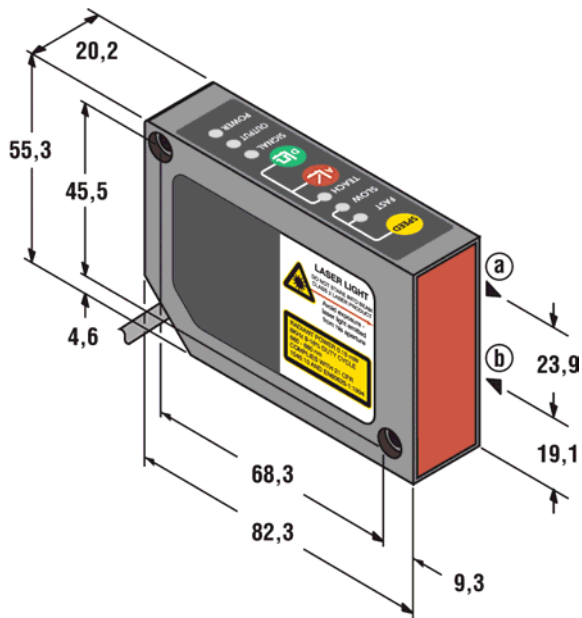
# Лазерный измеритель расстояния L-GAGE

## Технические характеристики (продолжение)

<b>Импеданс цепей внешнего программирования и входа включения лазера</b>	18 кОм мин.
<b>Вход управления лазером</b>	<b>Включение лазера:</b> зеленый провод соединить с источником напряжения +5...30 В <b>Выключение лазера:</b> зеленый провод соединить с источником напряжения 0...+ 2 В (или оставить неподключенным) Задержка при включении / выключении: 250 мс
<b>Внешнее программирование (Remote Teach)</b>	<b>Режим программирования:</b> желтый провод соединить с источником напряжения +5...30 В <b>Выключение режима:</b> желтый провод соединить с источником напряжения 0...+ 2 В (или оставить неподключенным)
<b>Возможные установки</b>	<b>Скорость срабатывания:</b> выбирается кнопками из Slow (малая), Medium (средняя) или Fast (высокая) <b>Граничные значения (аналоговый или переключающий выходы):</b> ближнее и дальнее граничные значения в режиме программирования Teach; возможно внешнее (дистанционное) программирование <b>Характеристика аналогового выхода:</b> первое запрограммированное граничное значение соответствует минимальному уровню выхода (0 В или 4 мА)
<b>Светодиодная индикация</b>	<b>Зеленый индикатор питания:</b> показывает подачу напряжения питания, перегрузку выхода и состояние лазера <b>Желтый индикатор выхода:</b> горит при срабатывании датчика <b>Красный индикатор сигнала:</b> показывает, что объект находится в измерительном диапазоне, и дает оценку уровня принимаемого сигнала <b>Трехцветный индикатор TEACH:</b> показывает готовность датчика к программированию границ диапазона (красный цвет для аналогового выхода, зеленый для переключающего выхода и желтый цвет для одновременного программирования аналогового и переключающего выходов) <b>Желтые индикаторы скорости срабатывания Fast / Slow:</b> комбинация включенного и выключенного состояний 2-х индикаторов отображает 3 возможных скорости срабатывания
<b>Конструкция</b>	<b>Корпус:</b> литье под давлением из цинкового сплава, с гальваническим покрытием, лакирован <b>Линза:</b> акрил <b>Крышка:</b> лакированный алюминий <b>Вид защиты IP67</b>
<b>Подключение</b>	Встроенный кабель в ПВХ оболочке длиной 2 м или 8-контактный разъем M12x1. Ответная часть разъема с заделанным кабелем заказывается отдельно
<b>Условия окружающей среды</b>	<b>Температура:</b> -10...50°C <b>Макс. относительная влажность:</b> 90% при 50°C (без образования конденсата)
<b>Стойкость к вибрациям и ударам</b>	<b>Вибрации:</b> 60 Гц, 30 минут, по 3- осям <b>Удар:</b> 30 г, 11 мс, импульс полусинусоидальной формы, по 3-м осям
<b>Указания по применению</b>	Отражательная способность белой керамической тест-поверхности составляет около 91% от отражательной способности белой тест-карты Kodak с матовой поверхностью. Отражательная способность темно-серой керамической тест-поверхности составляет около 11% от отражательной способности белой тест-карты Kodak с матовой поверхностью. Для обеспечения максимальной линейности следует прогреть прибор в течение 15 мин

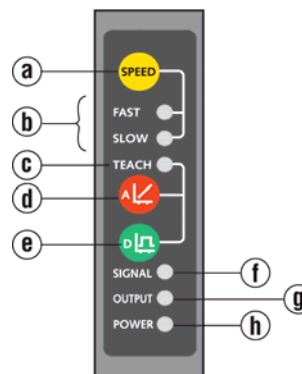
# Лазерный измеритель расстояния L-GAGE

## Размеры (мм)



a – излучаемый свет  
b – принимаемый свет

## Индикаторы



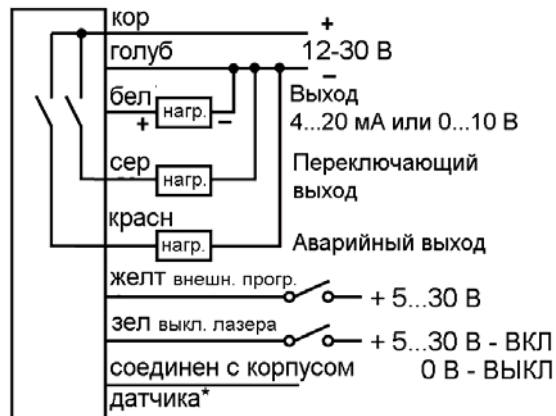
a – кнопка SPEED установки скорости срабатывания  
b – индикаторы скорости срабатывания  
c – индикатор TEACH  
d – кнопка программирования аналогового выхода  
e – кнопка программирования переключающего выхода  
f – индикатор уровня сигнала  
g – индикатор выхода  
h – индикатор питания

## Размеры светового пятна (типичные)

	Фокусное расстояние	Расстояние	Ширина пятна (X)	Высота пятна (Y)
	53 мм		45 мм	0,3 мм
53 мм			0,1 мм	0,1 мм
60 мм			0,3 мм	0,5 мм
70 мм		45 мм	0,6 мм	0,9 мм
		53 мм	0,4 мм	0,6 мм
		60 мм	0,3 мм	0,4 мм
180 мм		75 мм	1,1 мм	1,5 мм
		100 мм	0,8 мм	1,1 мм
		125 мм	0,6 мм	0,8 мм

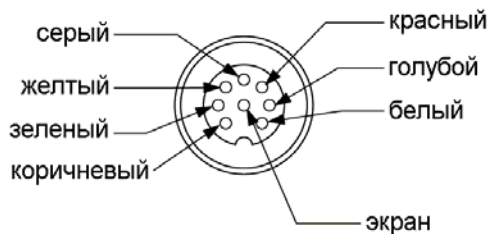
# Лазерный измеритель расстояния L-GAGE

## Схема подключения приборов с выходами ррр



Примечание: схемы подключения датчиков со встроенным кабелем и разъемом идентичны

### Расположение контактов 8-контактного разъема eicosop (изображена кабельная вилка)



Указание: вывод датчика, соединенный внутри с корпусом датчика, необходимо подключать следующим образом:

- 1) если корпуса датчика и установки непосредственно связаны для заземления, то вывод также должен быть заземлен
- 2) если корпуса датчика и установки изолированы друг от друга, то вывод должен быть соединен с отрицательным выводом питания (голубой провод)
- 3) если корпуса датчика и установки непосредственно связаны, но не заземлены, то вывод не должен быть куда-либо подключен

# Лазерный измеритель расстояния L-GAGE

## Применение

### Режимы работы

Лазерный измеритель расстояния может работать в 2-х режимах:

- режим программирования (TEACH)
- нормальный режим (RUN).

## Режим программирования

### Скорость срабатывания

Кнопкой SPEED Вы можете выбрать одну из 3-х скоростей срабатывания. Комбинация индикаторов отображает действующую скорость:

Индикатор		Граничная частота аналогового выхода (- 3 дБ)	Скорость срабатывания переключающего выхода
SLOW	FAST		
ВКЛ	ВЫКЛ	4,5 Гц	100 мс
ВКЛ	ВКЛ	45 Гц	10 мс
ВЫКЛ	ВКЛ	450 Гц	2 мс

### Границы измерительного диапазона

Начало и конец измерительного диапазона могут быть запрограммированы в датчике различными способами.

### Программирование граничных значений для аналогового и переключающего выходов

- Выберите выход для первой пары граничных значений измерительного диапазона (аналоговый или переключающий) и удерживайте соответствующую кнопку до тех пор, пока не загорится 3-х цветный индикатор TEACH, который показывает, что датчик ждет ввод первого граничного значения. Красный цвет соответствует аналоговому выходу, зеленый - переключающему.
- Установите объект в положение, соответствующее первому граничному значению и кратковременно нажмите на ту же кнопку – первое граничное значение введено в датчик. Индикатор TEACH начинает мерцать с частотой 2 Гц, подтверждая ввод первого граничного значения; теперь датчик ждет ввод второго граничного значения.
- Установите объект в положение, соответствующее второму граничному значению и кратковременно нажмите на ту же кнопку – второе граничное значение введено в датчик. Индикатор TEACH гаснет, подтверждая ввод второго граничного значения и переход датчика в нормальный режим работы (RUN).
- Повторите процедуру программирования для другого выхода (аналогового или переключающего), если это необходимо.

### Программирование граничных значений аналогового выхода с функцией автоматической установки нуля

В некоторых случаях требуется задать измерительное окно, симметричное относительно заданного расстояния. Для этого необходимо дважды ввести одно и то же граничное значение, соответствующее заданному расстоянию. После этого создается измерительное окно шириной 10 мм ( $\pm 5$  мм относительно введенного расстояния).

### Программирование режима работы переключающего выхода с подавлением фона

При программировании одного и того же граничного значения устанавливается измерительный диапазон, верхняя граница которого соответствует введенному граничному значению, а нижняя граница соответствует минимально возможному измеряемому расстоянию (42 мм для LG5 и 60 мм для LG10).

### Одновременное программирование граничных значений для аналогового и переключающего выходов

Для того, чтобы переключающий и аналоговый выходы имели совершенно одинаковые граничные значения, они должны программироваться одновременно.

- Нажмите и удерживайте любую из кнопок программирования аналогового или переключающего выходов до тех пор, пока не загорится индикатор TEACH. Кратковременно нажмите кнопку другого выхода. Индикатор TEACH горит желтым цветом. Датчик ждет ввод первого граничного значения.
- Установите объект в положение, соответствующее первому граничному значению и кратковременно нажмите кнопку TEACH. Индикатор TEACH начинает попеременно мерцать красным и зеленым цветом с частотой 2 Гц, подтверждая ввод первого граничного значения; теперь датчик ждет ввод второго граничного значения.
- Установите объект в положение, соответствующее второму граничному значению и кратковременно нажмите одну из двух кнопок для ввода второго граничного значения. Индикатор TEACH гаснет, подтверждая ввод второго граничного значения и переход датчика в нормальный режим работы (RUN).

# Лазерный измеритель расстояния L-GAGE

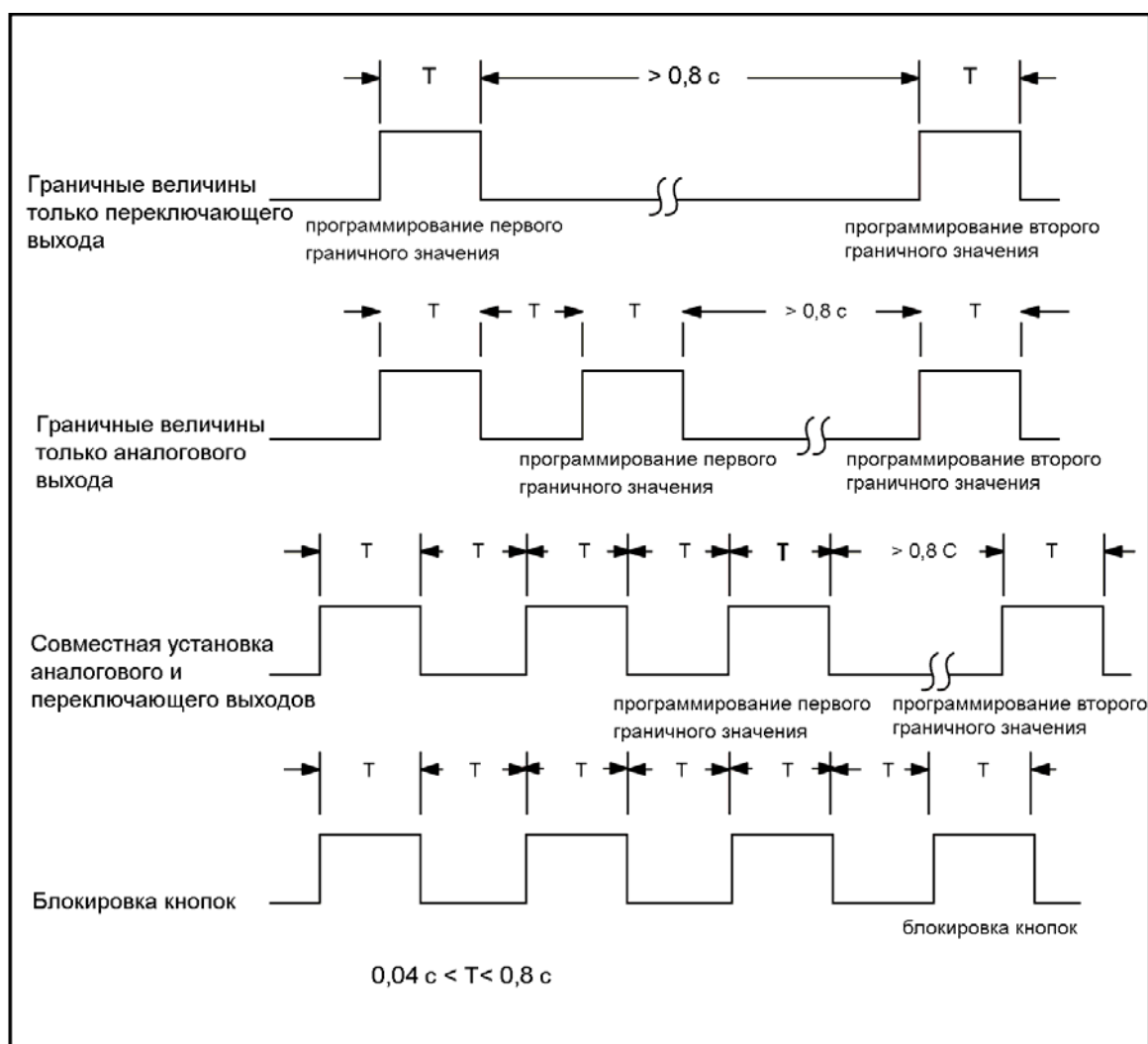
## Внешнее программирование

Для дистанционного программирования или для блокировки кнопок датчика может использоваться режим внешнего программирования (Remote Programming). Блокировка кнопок датчика позволяет исключить возможность изменения установок датчика посторонними лицами. Соедините желтый провод датчика с источником напряжения +5...30 В через внешний программирующий выключатель. *Примечание:* сопротивление входа внешнего программирования не менее 18 кОм.

Программирование осуществляется подачей входных импульсов и соответствует нажатиям кнопок при программировании датчика с помощью кнопок. Длительность импульса (соответствующего нажатию кнопки) и расстояние между ними обозначены "Т" :  $0,04 \text{ с} < T < 0,8 \text{ с}$ .

Для задания отдельных режимов программирования на вход программирования подается определенное число импульсов:

- 1 импульс: программирование переключающего выхода
- 2 импульса: программирование аналогового выхода
- 3 импульса: совместное программирование аналогового и переключающего выходов
- 4 импульса: блокировка или разблокировка кнопок



# Лазерный измеритель расстояния L-GAGE

## Нормальный режим работы

### Индикатор уровня сигнала

Красный светодиодный индикатор отображает уровень и состояние сигнала, принимаемого датчиком.

Состояние индикатора	Пояснение
<b>ВЫКЛ</b>	Сигнал не принимается, или объект находится вне рабочей зоны датчика (с некоторым разбросом по отношению к рекомендованным минимальному и максимальному расстояниям)
<b>Мерцает с частотой 2 Гц</b>	Принимаемый сигнал пригоден для обработки
<b>Мерцает с частотой 10 Гц</b>	Принимаемый сигнал слишком велик, переключается аварийный выход
<b>Светит постоянно</b>	Уровень принимаемого сигнала лежит в нормальном диапазоне

### Индикатор выхода

Желтый светодиодный индикатор светится при срабатывании датчика.

### Индикатор питания

Зеленый светодиодный индикатор характеризует рабочее состояние датчика.

Индикатор питания	Пояснение
<b>ВЫКЛ</b>	Питание выключено
<b>Мерцает с частотой 2 Гц</b>	Переключающий или аварийный выходы перегружены
<b>Мерцает с частотой 10 Гц</b>	Питание включено, лазер выключен
<b>Светит постоянно</b>	Датчик работает нормально (питание включено, лазер работает)

При включении датчика происходит следующее:

- Все светодиоды светятся в течение 1 с
- Лазер включается с задержкой 1,25 с после включения питания

## Аналоговый выход



Зависимость тока от положения объекта

В лазерном измерителе расстояния можно запрограммировать возрастающую или спадающую выходную характеристику. Это зависит от того, какое условие было запрограммировано первым (см. рисунок). Если первой программируется нижняя граница, характеристика устанавливается возрастающей; если первой программируется верхняя граница, то характеристика становится спадающей. Уникальный масштабируемый аналоговый выход фирмы Vagner позволяет автоматически растянуть выходной сигнал на всю ширину запрограммированного измерительного диапазона.

При потере входного сигнала в приборе сохраняется текущее аналоговое значение в течение 2-х секунд. Это свойство особенно полезно при контроле контуров объекта или аналогичных задачах. Если потеря сигнала длится более 2-х секунд, то на токовом аналоговом выходе сигнал принимает значение 3,6 мА. Этот уровень можно использовать для включения тревоги.



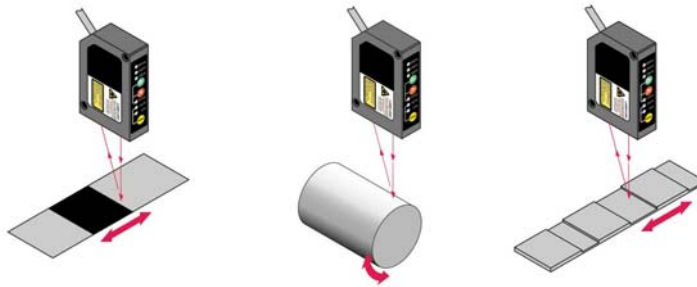
# Лазерный измеритель расстояния L-GAGE

---

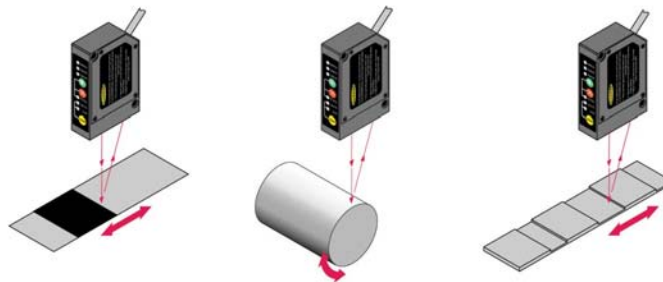
## Рекомендации по установке

Некоторые объекты (например, объекты со ступенчатой поверхностью, обращенной к датчику, объекты с ограничительными линиями или скругленные объекты) создают некоторые проблемы в части расстояния срабатывания. Ниже приведены примеры применения в таких случаях. В них приведены рекомендации по ориентированию датчиков.

### Правильное ориентирование



### Не рекомендуемое ориентирование



Ориентирование датчиков для типовых объектов

# Лазерный измеритель расстояния L-GAGE

## Приложение

### Особенности лазерных измерительных расстояния L-GAGE

Лазерные измерители расстояния L-GAGE с лазерным излучателем видимого света класса 2 производства фирмы Вапнер представляют собой универсальное и экономичное решение для прецизионных измерений. Лазерные измерители расстояния L-GAGE имеют компактное конструктивное исполнение и не требуют отдельного контроллера.

Нижняя и верхняя границы измерительного диапазона быстро и просто устанавливаются в режиме обучения с помощью кнопок или внешнего сигнала. В одном датчике имеются аналоговый и переключающий выходы. Граничные значения измерительного диапазона могут устанавливаться отдельно для каждого выхода. Особенностью этих приборов является уникальный масштабируемый выход, который растягивает выходной сигнал на всю ширину запрограммированного измерительного диапазона.

Лазерные измерители расстояния L-GAGE отличаются дополнительными функциональными возможностями, такими, как устанавливаемое время срабатывания, самодиагностика с аварийным выходом, расширенная индикация состояния, а также уникальный режим "удержания" сигнала на выходе при кратковременных потерях сигнала при контроле контуров предметов.

### Способ оптической триангуляции

Принцип работы лазерных измерителей расстояния L-GAGE основан на способе оптической триангуляции (см. рисунок). Лазерный луч видимого света через линзу направляется в сторону измеряемого объекта. Отраженный рассеянный световой поток проходит через другую линзу и поступает на координатно-чувствительный приемный элемент. Расстояние от объекта до приемного элемента определяет угол, под которым свет попадает на приемный элемент.

Сигнал о положении светового пятна на позиционно-чувствительном элементе обрабатывается аналоговой и цифровой схемами и анализируется микропроцессором, который вычисляет соответствующее значение выходного сигнала. Схема аналогового выхода преобразует это значение в аналоговый вид. Уровень выходного аналогового сигнала пропорционален расстоянию до объекта, в пределах диапазона, заданного пользователем. Переключающий выход активируется, если объект находится в пределах заданного измерительного диапазона.

