

СЕРИЯ AX | ВИХРЕТОКОВЫЕ ДАТЧИКИ

Вихретоковые датчики с защищенной
аналоговой электроникой

- 1- или 2-х канальный модуль
- Степень защиты датчиков IP68
- Защита электроники IP40 или IP68
- Аналоговый выход
- Малое токопотребление
- Высокая динамика
- Высокая помехозащищенность



ВВЕДЕНИЕ

В течение более 15 лет мы разрабатываем и производим высокотехнологичные датчики для промышленности и научных центров. Серия АХ характеризуется высокой надежностью, повышенной степенью защиты и высоким разрешением.

Вихретоковые датчики предназначены для бесконтактных измерений расстояний до металлических (токопроводящих) объектов, таких как вращающиеся валы для определения дисбаланса, вибрации, формы, зазоров, радиального или осевого биения, прогиба под нагрузкой или изменений формы. Благодаря высокому разрешению датчики чувствительны к малейшим изменениям. Датчики компании eddylab могут применяться в условиях высоких температур до 185 °С, датчики оптимизированы по температурному дрейфу в рабочем диапазоне температур.

ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ

Принцип измерений основывается на измерении потерь из-за вихревых токов, индуцированных в поверхностных слоях металлического объекта индуктивной головкой датчика. Активный колебательный контур индуцирует переменное магнитное поле, силовые линии которого выходят из головки датчика. При этом переменное магнитное поле вызывает в электропроводящих поверхностях наведенные вихревые токи, которые приводят к джоулевым потерям. Эти потери на вихревые токи обратно пропорциональны расстоянию. На входе в головку датчика вихретоковые потери взаимодействия с объектом оцениваются по изменению комплексного входного импеданса.

Принцип измерений вихретокового датчика



АХ-БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ ВИХРЕТОКОВЫХ ДАТЧИКОВ

Базовый модуль электроники вихретоковых датчиков серии АХ калибруется совместно с подключенными датчиками. Для каждого канала электроники и назначенного ему датчика выдается калибровочный сертификат, датчик и электроника образуют неразделимую измерительную систему. Замена датчика без перенастройки и перекалибровки не допускается.



ДАТЧИК	T05	T2	T3	T4	T5	T10
Диапазон измерений [мм]	0...0,5	0...2	0...3	0...4	0...5	0...10
Мертвая зона	~ 0,01 мм					
Линейность	См. технические характеристики электроники АХ					
Разрешение при частоте отсечки фильтра [% ПШ]*	для середины диапазона					
10 кГц	0,075	0,061	0,040	0,033	0,047	0,045
Рабочая температура для датчика	-60...185 °С					
Температурный коэффициент датчика	0,2			0,05		
Кабель датчика PTFE-KOAX	ø1,8 мм		ø2,5 мм (макс. 2,7 мм)			
Длина кабеля	3 м					
Мин. радиус изгиба фиксированный/подвижный	10/25 мм		15/37 мм			
Рабочая температура для кабеля	-55...+200 °С					
Вид подключения	Разъем BNC / опционально разъем LEMO					
Степень защиты датчика	IP68					
Вибростойкость	20 г, DIN EN 60068-2-6					
Ударостойкость	100 г / 6 мс, DIN EN 60068-2-27					
Проверочное сопротивление [Ом]	6	8	9	12	12	9
Материал корпуса	Нержавеющая сталь 1.4305, головка датчика PEEK (полиэфирэфиркетон), FPM-защита от перегрева					

* 98,5 % доверительный интервал, данные для середины диапазона, в % от диапазона. Разрешение зависит от расстояния

КАБЕЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

В стандартном варианте датчик подключается к базовому модулю АХ кабелем с разъемом BNC. Опционально датчик может комплектоваться разъемом LEMO. Таким образом организуется подключение к базовому модулю АХ со степенью защиты IP68.



■ СТАНДАРТНЫЙ КАБЕЛЬ С РАЗЪЕМОМ BNC

BNC-разъем, макс. диаметр 15 мм

■ МОДИФИКАЦИЯ С РАЗЪЕМОМ LEMO ДЛЯ IP68

LEMO-разъем, макс. диаметр 11 мм

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



AX-БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ	AX1	AX2
Число каналов	1-канал	2-канала
Рабочая температура	-40...+85 °C	
Температура хранения	-50...+100 °C	
Влажность	100 %	
Вибростойкость	5 g, DIN EN 60068-2-6	
Ударостойкость	15 g / 11 мс, DIN EN 60068-2-27	
Степень защиты	IP40, опционально IP68 с разъемом LEMO	
Материал корпуса	Анодированный алюминий с резиновыми уплотнениями и крепежными отверстиями	
Размеры корпуса	134 x 65 x 30 мм (Д x Ш x В)	
Вес	350 г	385 г

Питание		
Напряжение питания	24 В пост. тока ± 10%	
Потребляемый ток	50 мА	80 мА
Пиковый ток при включении	нет данных	
Защита от неправильной полярности	есть	
Тип защиты	биполярный диод 36 В	
Напряжение изоляции	не менее 1 кВ	

Аналоговый выход		
Выходной сигнал	0,510 В	
Линейность*	± 2% от диапазона	
Частота отсечки фильтра	10 кГц (-3 дБ)	
Материал для калибровки	42CrMo4	
Температурный коэффициент	-0,06 % / К	
Подключение питания/ сигнала	Разъем M12 4-конт. (IP68) для питания и выходного сигнала	
Подключение датчика	1 x BNC / LEMO (IP68)	2 x BNC / LEMO (IP68)
Защита аналогового выхода	Варистор	

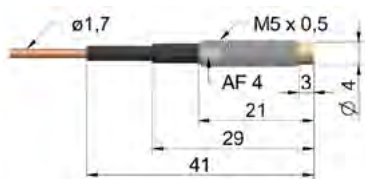
Общие данные и стандарты		
Электромагнитная совместимость	EN 61326-1 / EN 55011	
RoHS	gem. Richtlinie 2002/95/EG	
Средняя наработка на отказ	EN 61709, > 360 000 ч	

* Датчик и электроника скалиброваны

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

■ ТИП T05

T05-G-KA



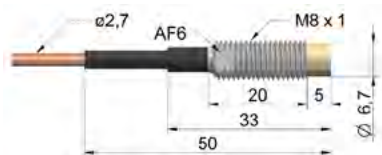
T05-G-KA-VK10

MATERIAL: 1.4404



■ ТИП T2

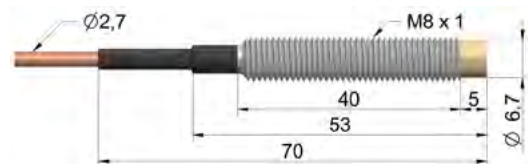
T2-G-KA



T2-G-KA-VK23 (КОРОТКИЙ)



T2-G-KA-VL20



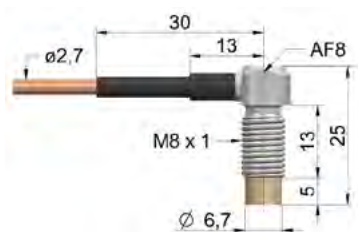
T2-S-KA



T2-S-KR



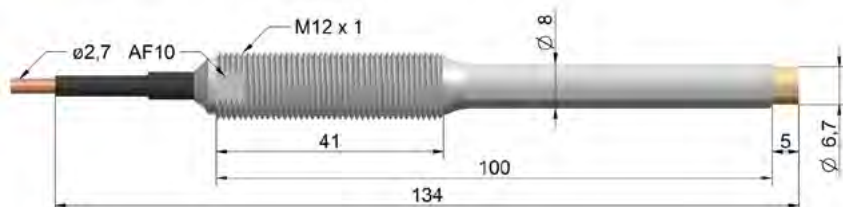
T2-G-KR



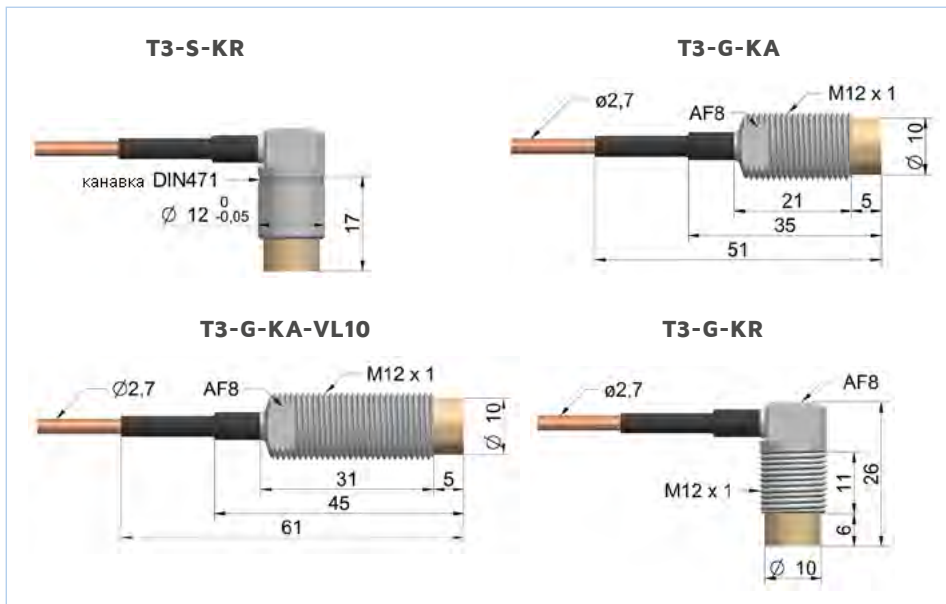
T2-G-KR-VK7 (КОРОТКИЙ)



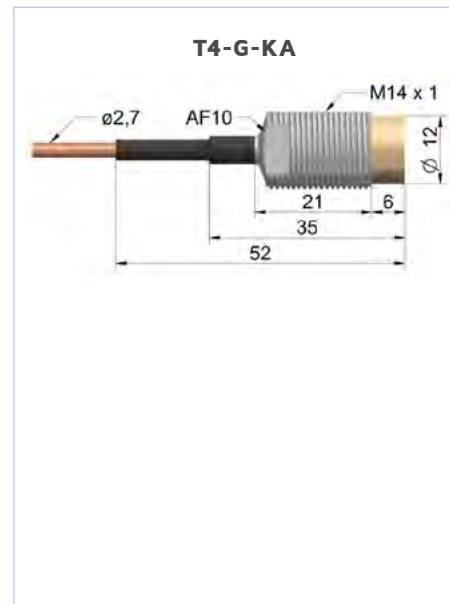
T2-G-M12-KA-105



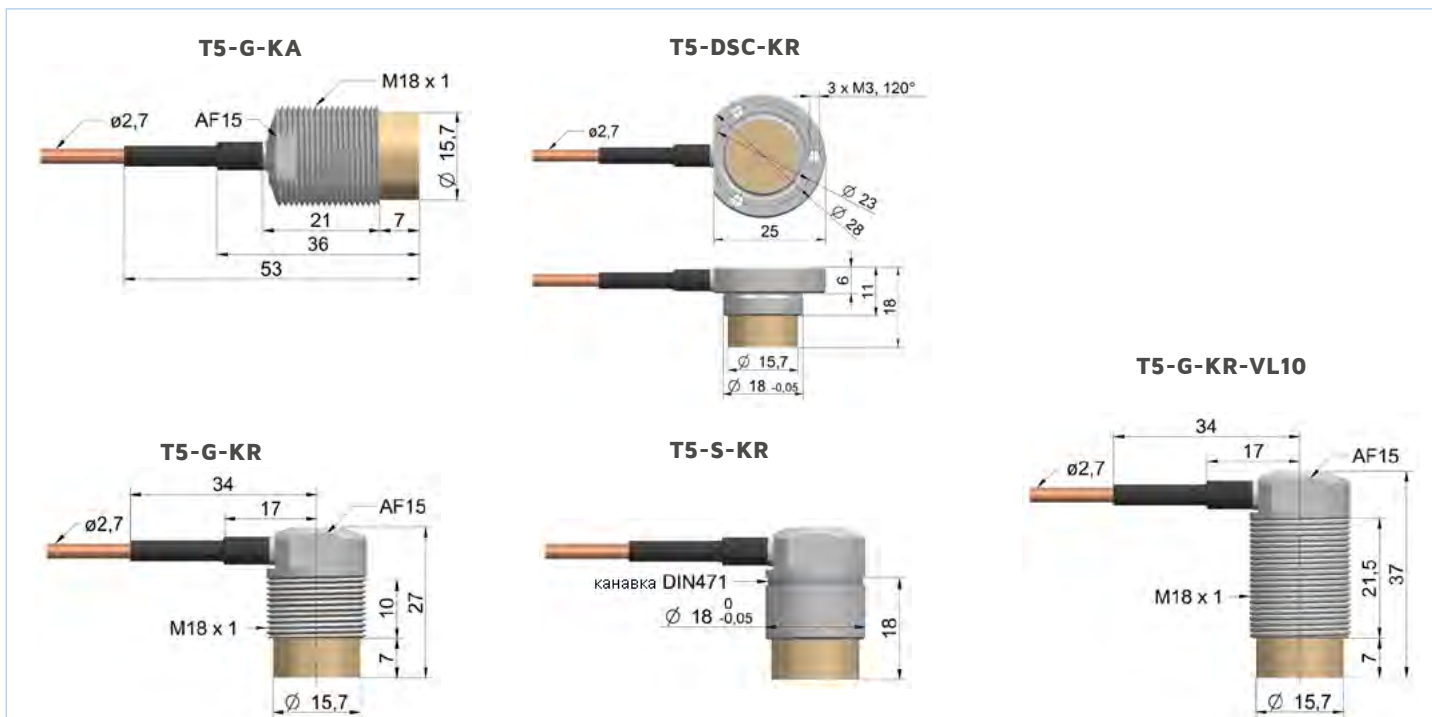
■ ТИП Т3



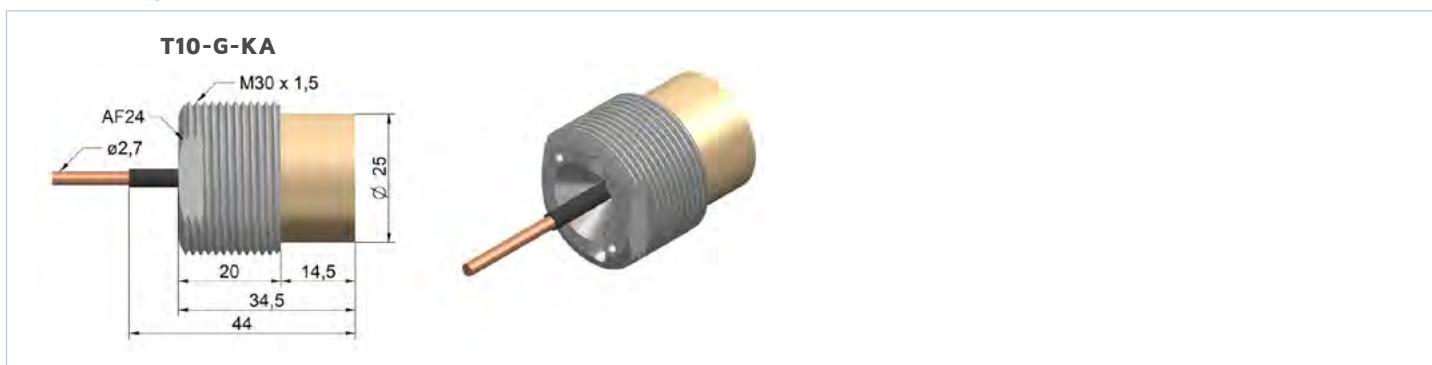
■ ТИП Т4



■ ТИП Т5

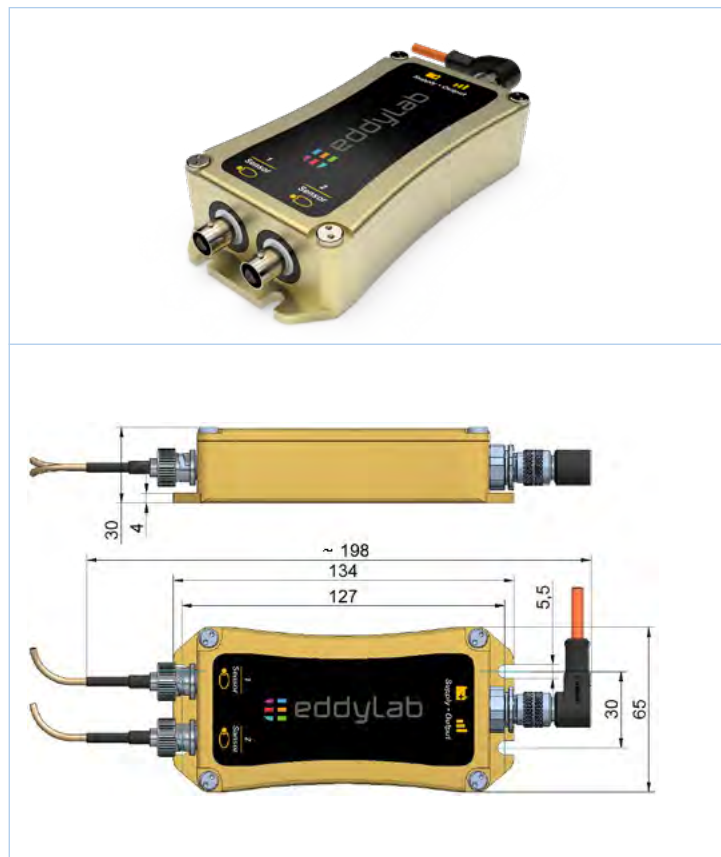


■ ТИП Т10



ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

■ IP40 СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ С РАЗЪЕМОМ BNC



■ IP68 СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ С РАЗЪЕМОМ LEMO



ПОДКЛЮЧЕНИЕ

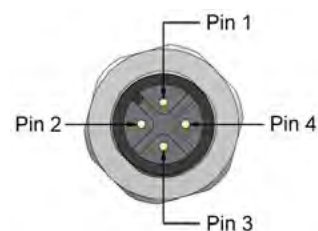
■ ПИТАНИЕ ЧЕРЕЗ 4-Х КОНТАКТНЫЙ РАЗЪЕМ M12

Вид на разъем прибора, т.е. со стороны монтажной части ответного разъема (кабеля).

Конт. 1 (коричн.) Питание +
 Конт. 2 (белый) Сигнал канал 1
 Конт. 3 (синий) Общий -
 Конт. 4 (черный) Сигнал канал 2

Для подключения питания используются серийные экранированные кабели различной длины (см. принадлежности).

Рекомендуется использовать исключительно экранированные кабели с экраном, заземленным в одной точке.



Важное предупреждение: Подключение питания к контактам выходного сигнала может привести к выходу прибора из строя!

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Кабель питания с ответным разъемом M12 (прямым или угловым) - K4P

Кабель с прямым разъемом:	Кабель с угловым разъемом:
K4P2M-S-M12 2 м	K4P2M-SW-M12 2 м
K4P5M-S-M12 5 м	K4P5M-SW-M12 5 м
K4P10M-S-M12 10 м	K4P10M-SW-M12 10 м



МОНТАЖ

■ УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОНИКИ

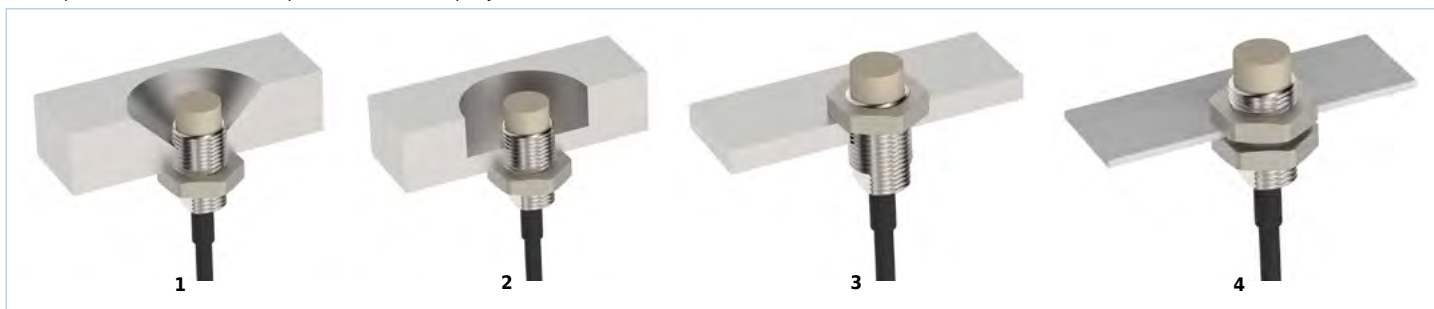
Для установки электроники рекомендуется выбирать сухое место с по-возможности стабильной температурой (базовый вихретоковый модуль) например, шкаф автоматики, клеммная коробка, защитный корпус и т.п. Проложить проводку питания, кабели датчиков и выходных сигналов. Необходимо соблюдать правило раздельной прокладки кабелей питания и передачи сигналов от силовой проводки электрооборудования, печей и генераторов во избежание помех и наводок.

Рекомендуется использовать экранированные кабели питания и заземлять экран в одной точке. Необходимо учитывать, что каждый датчик должен подключаться только к тому каналу электроники, с которым он был скалиброван.

■ УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ

Необходимо сначала установить датчик в назначенном месте и зафиксировать его контргайками или прижимным механизмом. Затем проложить кабель датчика. Не допускается перегибать и перекручивать кабели. Не допускается вращать датчик при зафиксированном кабеле, во избежание перекручивания кабеля. Избыточный кабель рекомендуется располагать как можно дальше от зоны теплового воздействия, например, рядом с электроникой. **Укорачивать кабель недопустимо!**

Необходимо соблюдать достаточные зазоры между головкой датчика и металлическими объектами. Во избежание влияния на вихретоковую систему необходимо исключить попадание металлических объектов (кроме объекта измерений) в зону поля датчика. При установке датчика на немагнитном непроводящем объекте зазоры соблюдать не требуется.



- **1** Установка в отверстие с фаской 45°. Диаметр фаски должен минимум в 3 раза превышать диаметр головки.
- **2** Установка в отверстие с зенковкой. Диаметр зенковки должен в 2-3 раза превышать диаметр головки датчика. Выступ головки датчика должен соответствовать примерно 3-х кратному диапазону измерений, как минимум вся головка датчика должна выступать над поверхностью.
- **3 + 4** Установка на пластину или лист при помощи передней или двух контргаек. В идеале резьба корпуса датчика должна выступать на 3 мм над пластиной или контргайкой. Необходимо учитывать, что слабая затяжка крепежа может привести к паразитной вибрации и искажению результатов измерений.

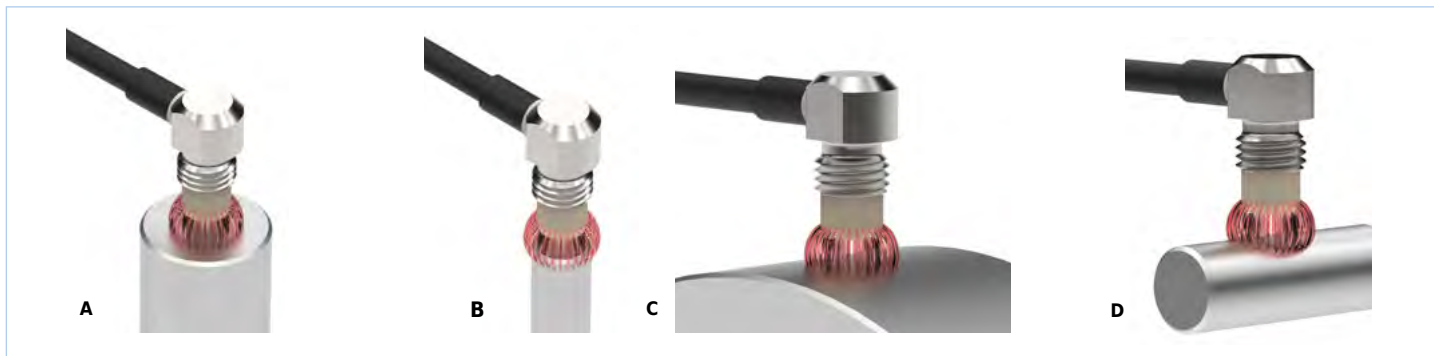
В случае, если нет возможности соблюсти рекомендованные зазоры, рекомендуется использовать экранированные датчики или пользовательскую линеаризацию на месте установки. Экранированные датчики доступны на заказ.

■ РАЗМЕРЫ ОБЪЕКТА И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ПОЛЕ

Измерительное поле (на схемах показано красным) на выходе из датчика имеет эллиптическую форму и превышает размеры головки датчика. Для датчиков со стандартной калибровкой на поверхности объекта поле занимает пространство в 2-3 раза шире головки датчика. Если объект слишком мал, то на него попадает только часть измерительного поля, из-за чего происходит увеличение выходного сигнала. Малый объект кажется расположенным дальше от датчика, чем на самом деле. Аналогичный эффект наблюдается для объектов округлой формы.

При появлении других металлических объектов в измерительном поле (например, сбоку), выходной сигнал уменьшается. Объект измерений кажется расположенным ближе к датчику.

Ниже приведена иллюстрация взаимодействия измерительного поля с объектами различной формы:



- **A** Оптимальная поверхность объекта, в 2-3 раза превышает диаметр головки. Все измерительное поле попадает на объект.
- **B** Малая поверхность объекта, на объект попадает только часть измерительного поля. Датчик выдает увеличенный сигнал по сравнению с реальным расстоянием. Диапазон измерений сокращается. Боковые смещения объекта могут изменить выходной сигнал датчика.
- **C** Большой скругленный объект (размер >8-раз превышает диаметр головки датчика), например вал, не вызовет существенных искажений выходного сигнала. Датчик показывает усредненное расстояние до поверхности. Измерительное поле сокращается менее, чем на 10 %. Пример: диаметр вала >8-х диаметра головки ⇔ Сокращение диапазона <10 %, линейность <0,5 % диапазона.
- **D** Малый круглый объект (вал или проволока) (диаметр <2-х диаметр головки) без пользовательской калибровки измеряется только с сильно сокращенным диапазоном. Пример: Диаметр вала = 2-х диаметр головки ⇔ сокращение диапазона ~25 %, линейность ~1 %.

