

ДАТЧИКИ БЕСКОНТАКТНЫЕ ЕМКОСТНЫЕ KIPPRIBOR

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



KIPPRIBOR

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Меры безопасности	4
2 Краткие сведения	5
2.1 Назначение и область применения	5
2.2 Сведения об изготовителе	5
2.3 Условное обозначение датчиков. Расшифровка	5
2.4 Модельный ряд бесконтактных емкостных датчиков KIPPRIBOR	6
3 Технические характеристики емкостных датчиков KIPPRIBOR	8
3.1 Технические характеристики датчиков серии CAP18	8
3.1.1 Технические характеристики датчиков серии CAP18	8
3.1.2 Модификации датчиков серии CAP18	8
3.1.3 Габаритные размеры датчиков серии CAP18	9
3.2 Технические характеристики датчиков серии CAP30	10
3.2.1 Технические характеристики датчиков серии CAP30	10
3.2.2 Модификации датчиков серии CAP30	11
3.2.3 Габаритные размеры датчиков серии CAP30	12
3.3 Схемы подключения и цоколевка датчиков серии CAP	12
3.3.1 Схемы подключения датчиков серии CAP с кабельным выводом	12
3.3.2 Схемы подключения и цоколевка датчиков серии CAP с разъемом M12	14
4 Функциональные особенности датчиков KIPPRIBOR	15
4.1 Термины и определения	15
4.2 Принцип работы емкостных датчиков KIPPRIBOR серии CAP	19
4.3 Утапливаемое и неутапливаемое исполнение датчиков	20
4.4 Напряжения питания	21
4.5 Выходные цепи датчиков	21
4.6 Элементы управления и индикации	21
4.7 Применение емкостных датчиков серии CAP	22
5 Монтаж и эксплуатация	23
5.1 Требования к персоналу	23
5.2 Установка датчиков	23
5.2.1 Установка емкостных датчиков серии CAP. Общие сведения	23
5.2.2 Монтаж датчиков. Принципиальные различия монтажа датчиков CAP утапливаемого и неутапливаемого исполнения	24
5.3 Электрическое подключение.....	26
6 Гарантийное и плановое техническое обслуживание	26
6.1 Плановое техническое обслуживание	26
6.2 Условия хранения	27
6.3 Гарантии изготовителя	27
6.4 Гарантийное обслуживание	27
6.5 Комплект поставки	28




Введение

Уважаемый покупатель! Благодарим Вас за выбор бесконтактных емкостных датчиков KIPPRIBOR. Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту Руководство) предназначено для специалистов, осуществляющих монтаж, обслуживание и эксплуатацию бесконтактных емкостных датчиков KIPPRIBOR.

Целью настоящего Руководства является ознакомление пользователя с техническими характеристиками емкостных датчиков KIPPRIBOR, их модификациями, конструкцией, особенностями монтажа и эксплуатации, правилами подключения, а также мерами безопасности при выполнении работ.

Перед началом эксплуатации емкостных датчиков внимательно ознакомьтесь с содержанием настоящего Руководства и строго следуйте его рекомендациям. Это обеспечит безопасность персонала при выполнении работ, позволит эксплуатировать датчик с максимальной эффективностью весь срок его эксплуатации.

Особое внимание уделяйте пунктам, отмеченным знаками:

	ОПАСНО!	Несоблюдение примечаний, обозначенных этим знаком может привести к серьезным травмам обслуживающего персонала.
	ВНИМАНИЕ!	Несоблюдение примечаний, обозначенных этим знаком может привести к повреждению датчика или иного сопутствующего оборудования.
	РЕКОМЕНДАЦИЯ	Этим знаком отмечены полезные рекомендации, которые помогут Вам в работе с датчиком, сделав её проще и понятнее.

1 Меры безопасности



- Монтаж, подключение и эксплуатация емкостных датчиков должны выполняться только квалифицированными специалистами, имеющими допуск к проведению электромонтажных работ.
 - Не допускается эксплуатация датчиков во взрывоопасной среде, при наличии в атмосфере кислот, щелочей и других агрессивных веществ, а также для безопасности реакторных установок атомных станций.
 - Емкостные датчики не являются изделием медицинского назначения, не являются электрическим оборудованием лифтов и грузовых подъемников, не являются оборудованием оборонного назначения.
 - Работы по монтажу, подключению, обслуживанию датчиков следует выполнять со снятием напряжения, так как напряжение питания датчиков является опасным для жизни человека.
-



- Несоблюдение пользователем правил и рекомендаций, изложенных в данном Руководстве может повлечь за собой сокращение срока службы изделия, его выход из строя и лишение права на гарантийное обслуживание!
-

2 Краткие сведения

Емкостный бесконтактный датчик KIPPRIBOR –электронное устройство, принцип действия которого построен на изменении емкости в следствии изменения измеряемой величины. В свою очередь емкость зависит от величины диэлектрической проницаемости материала. Таким образом при возникновении в поле зрения датчика объекта с отличной от текущей диэлектрической проницаемостью, схема датчика детектирует этот объект и изменяет состояние выходного коммутационного элемента в соответствии с алгоритмом работы.

2.1 Назначение и область применения

Емкостные датчики предназначены для бесконтактного обнаружения объектов из различных материалов. Датчики KIPPRIBOR серии CAP являются основой устройств для контроля заполнения жидкостью сосудов и емкостей, контроля обрыва полотна или провода, определения влажности материала, учета изделий на конвейере.

Емкостные датчики находят применение в оборудовании пищевых и химических производств, промышленных производственных линиях, автомобилестроении, бытовой технике, различных системах управления и автоматики.

Основные преимущества оптических бесконтактных датчиков:

- Высокий порог чувствительности;
- Возможность обнаруживать объекты и регистрировать наличие среды из различных материалов (проводники и диэлектрики, жидкие и твердые объекты, синтетические вещества и органические соединения, химически агрессивная среда);
- Надежность и продолжительный срок эксплуатации;
- Низкое время реакции;
- Широкий диапазон расстояний дальности действия;
- Возможность регулировки чувствительности;
- Светодиодная индикация состояния датчика;
- Низкая потребляемая мощность;
- Отсутствие непосредственного контакта с контролируемым объектом;
- Модификации с кабельным выводом и разъемом M12.

По совокупности характеристик область применения емкостных бесконтактных датчиков весьма широка, причем, в некоторых процессах контроля применение бесконтактных датчиков других типов просто не представляется возможным.

2.2 Сведения об изготовителе

Изготовитель: NOORD ELECTRONIC CO., LIMITED.

Адрес изготовителя: Гонконг, RM 1005, 10/F Ho King Comm Ctr 2-16 FA Yuen St. Mongkok KL, HongKong.

Датчики изготавливаются в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

2.3 Условное обозначение датчиков. Расшифровка

Основные технические характеристики датчика внесены в его условное обозначение, которое приведено на рисунке ниже.

CAP30M-80.30N4.U1.K

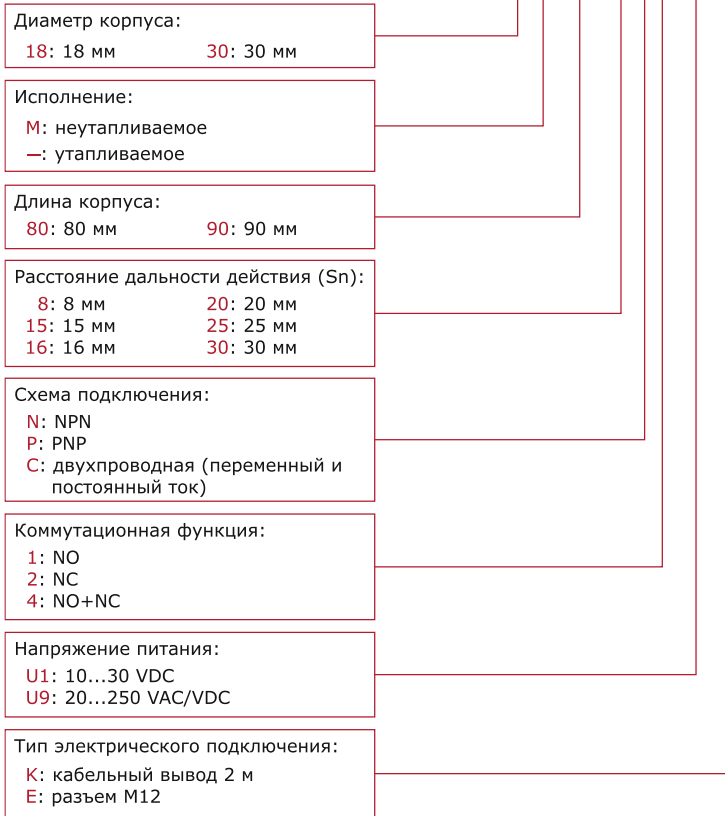


Рисунок 1 – Структура условного обозначения бесконтактных емкостных датчиков KIPPRIBOR

На все датчики наклеена заводская этикетка с указанием маркировки и схемы подключения.

2.4 Модельный ряд бесконтактных емкостных датчиков KIPPRIBOR

Модельный ряд емкостных датчиков представлен двумя сериями. Различие в конструкции серий, технические характеристики и тип электрического подключения предоставляют возможность выбора модификации датчика, наиболее подходящей для решения определенной технической задачи.

Серия **CAP18** – датчики в цилиндрическом корпусе диаметром 18 мм из пластика с напряжением питания 10...30 VDC или 20...250 VAC/VDC, номинальным расстоянием срабатывания 8, 15, 16, 25 мм, выходом PNP или NPN типа и коммутационной функцией NO, NC, NO+NC и двухпроводные с коммутационной функцией NO или NC. Выпускаются с электрическим подключением типа кабельный вывод и разъем M12.



Рисунок 2 – Внешний вид датчика серии CAP18 с кабельным выводом



Рисунок 3 – Внешний вид датчика серии CAP18 с разъемом M12

Серия **CAP30** - датчики в цилиндрическом корпусе диаметром 30 мм, выполненном из пластика, с питающим напряжением 10...30 VDC или 20...250 VAC/VDC, номинальным расстоянием срабатывания 20, 30 мм, выходом PNP или NPN типа с коммутационной функцией NO, NC, NO+NC и двухпроводные с коммутационной функцией NO или NC. Выпускаются в утапливаемом и неутапливаемом исполнении с электрическим подключением типа кабельный вывод и разъем M12.



Рисунок 4 – Внешний вид датчика серии CAP30 с кабельным выводом



Рисунок 5 - Внешний вид датчика серии CAP30 с разъемом M12

3 Технические характеристики емкостных датчиков KIPPRIBOR

3.1 Технические характеристики датчиков серии CAP18

Емкостные датчики KIPPRIBOR серии CAP18 - бесконтактные датчики в цилиндрическом корпусе из PBT-пластика. Устанавливаются в отверстие и крепятся с помощью резьбы, нарезанной на корпусе и двух гаек, входящих в комплект поставки; оснащены кабельным выводом длиной 2 метра (модификации с индексом К) или разъемом M12 (модификации с индексом Е).

3.1.1 Технические характеристики датчиков серии CAP18

Таблица 1 – технические характеристики датчиков серии CAP18

Параметр	Значение	
Модификация	CAP18□-□□.□□□□.U1.□	CAP18□-□□.□□□□.U9.□
Напряжение питания	10...30 VDC	20...250 VAC/VDC
Диаметр корпуса	18 мм	
Исполнение	Утапливаемое / неутапливаемое	
Расстояние дальности действия (Sn)	16 мм, 25 мм	8 мм, 15 мм
Гистерезис	15% от Sr*	
Точность повторения	≤5% от Sr	≤1% от Sr
Тип выхода	NPN / PNP	Двухпроводный
Коммутационная функция	NO, NC, NO+NC	NO, NC
Максимальный ток нагрузки	300 мА	200 мА
Ток утечки	≤0,01 мА	≤2,5 мА
Падение напряжения	≤ 2 V	≤ 10 VAC / ≤ 8 VDC
Максимальная частота срабатывания	100 Гц	25 Гц (с питанием 20...250VAC); 40 Гц (с питанием 20...250VDC)
Время отклика	1,5 мс	10 мс
Степень защиты	IP67	
Защита от короткого замыкания	Есть	
Защита от обратной полярности	Есть	
Индикация срабатывания	Желтый светодиод	
Температура окружающей среды	-25...+70°C	
Материал корпуса	PBT - пластик	
Тип электрического подключения	Кабельный вывод 2 м / разъем M12	

* - расстояние дальности действия конкретного датчика, измеренное при номинальной температуре, номинальном напряжении питания и определенных условиях монтажа.

3.1.2 Модификации датчиков серии CAP18

Таблица 2– модификации датчиков серии CAP18 с кабельным выводом

Модификация	Расстояние срабатывания	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция
<i>Утапливаемое исполнение</i>				
CAP18-80.16N1.U1.K	16 мм	10...30 VDC	NPN	NO
CAP18-80.16N2.U1.K				NC
CAP18-80.16N4.U1.K				NO+NC
CAP18-80.16P1.U1.K			PNP	NO
CAP18-80.16P2.U1.K				NC
CAP18-80.16P4.U1.K				NO+NC

CAP18-80.8C1.U9.K	8 мм	20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO
CAP18-80.8C2.U9.K				NC
<i>Неупливаемое исполнение</i>				
CAP18M-80.25N1.U1.K	25 мм	10...30 VDC	NPN	NO
CAP18M-80.25N2.U1.K				NC
CAP18M-80.25N4.U1.K				NO+NC
CAP18M-80.25P1.U1.K			PNP	NO
CAP18M-80.25P2.U1.K				NC
CAP18M-80.25P4.U1.K				NO+NC
CAP18M-80.15C1.U9.K	15 мм	20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO
CAP18M-80.15C2.U9.K				NC

Таблица 3– модификации датчиков серии CAP18 с разъемом M12

Модификация	Расстояние срабатывания	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция
<i>Уплавляемое исполнение</i>				
CAP18-90.16N1.U1.E	16 мм	10...30 VDC	NPN	NO
CAP18-90.16N2.U1.E				NC
CAP18-90.16N4.U1.E				NO+NC
CAP18-90.16P1.U1.E			PNP	NO
CAP18-90.16P2.U1.E				NC
CAP18-90.16P4.U1.E				NO+NC
CAP18-90.8C1.U9.E	8 мм	20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO
CAP18-90.8C2.U9.E				NC
<i>Неупливаемое исполнение</i>				
CAP18M-90.25N1.U1.E	25 мм	10...30 VDC	NPN	NO
CAP18M-90.25N2.U1.E				NC
CAP18M-90.25N4.U1.E				NO+NC
CAP18M-90.25P1.U1.E			PNP	NO
CAP18M-90.25P2.U1.E				NC
CAP18M-90.25P4.U1.E				NO+NC
CAP18M-90.15C1.U9.E	15 мм	20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO
CAP18M-90.15C2.U9.E				NC

3.1.3 Габаритные размеры датчиков серии CAP18

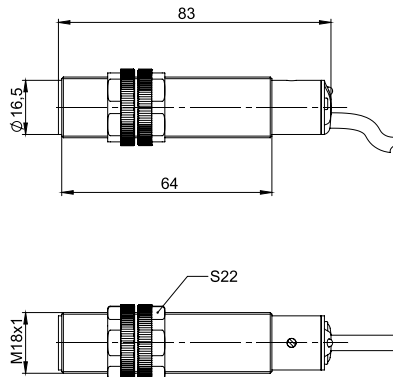


Рисунок 6 – Габаритные и установочные размеры датчиков CAP18 с кабельным выводом

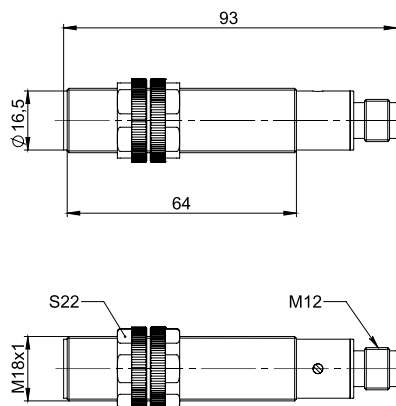


Рисунок 7 - Габаритные и установочные размеры датчиков CAP18 с разъемом M12

3.2 Технические характеристики датчиков серии CAP30

Емкостные датчики KIPPRIBOR серии CAP30 выполнены в цилиндрическом корпусе из PBT-пластика. Диаметр корпуса 30 мм. Выпускаются в неутапливаемом исполнении (модификации с индексом **М**) и утапливаемом исполнении (модификации без индекса **М**). Устанавливаются в отверстие и крепятся с помощью двух гаек, входящих в комплект поставки и резьбы, нарезанной на корпусе. Оснащены кабельным выводом длиной 2 метра (модификации с индексом **К**) или разъемом M12 (модификации с индексом **Е**). Серия представлена модификациями с универсальным питанием и питанием 10...30 В постоянного тока.

3.2.1 Технические характеристики датчиков серии CAP30

Таблица 4 - технические характеристики датчиков серии CAP30

Параметр	Значение	
	CAP30□-□□.□□□□.U1.□	CAP30□-□□.□□□□.U9.□
Напряжение питания	10...30 VDC	20...250 VAC/VDC
Диаметр корпуса	30 мм	
Исполнение	Утапливаемое / неутапливаемое	
Расстояние дальности действия (Sn)	20 мм, 30 мм	20 мм, 25 мм
Гистерезис	15% от Sr*	
Точность повторения	≤5% от Sr	≤1% от Sr
Тип выхода	NPN / PNP	Двухпроводный
Коммутационная функция	NO, NC, NO+NC	NO, NC
Максимальный ток нагрузки	300 мА	200 мА
Ток утечки	≤0,01 мА	≤2,5 мА
Падение напряжения	≤ 2 V	≤ 10 VAC / ≤ 8 VDC
Максимальная частота срабатывания	100 Гц	25 Гц (с питанием 20...250VAC); 40 Гц (с питанием 20...250VDC)
Время отклика	1,5 мс	10 мс
Степень защиты	IP67	
Защита от короткого замыкания	Есть	
Защита от обратной полярности	Есть	

Индикация срабатывания	Желтый светодиод
Температура окружающей среды	-25...+70°C
Материал корпуса	PBT - пластик
Тип электрического подключения	Кабельный вывод 2 м / разъем M12

* - расстояние дальности действия конкретного датчика, измеренное при номинальной температуре, номинальном напряжении питания и определенных условиях монтажа.

3.2.2 Модификации датчиков серии CAP30

Таблица 5 – модификации датчиков серии CAP30 с кабельным выводом

Модификация	Номинальное расстояние срабатывания	Напряжение питания	Схема подключения	Коммутационная функция	
<i>Утапливаемое исполнение</i>					
CAP30-80.20N1.U1.K	20 мм	10...30 VDC	NPN	NO	
CAP30-80.20N2.U1.K				NC	
CAP30-80.20N4.U1.K				NO+NC	
CAP30-80.20P1.U1.K				NO	
CAP30-80.20P2.U1.K			NC		
CAP30-80.20P4.U1.K			NO+NC		
CAP30-80.20C1.U9.K			20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO
CAP30-80.20C2.U9.K					NC
<i>Неутапливаемое исполнение</i>					
CAP30M-80.30N1.U1.K	30 мм	10...30 VDC	NPN	NO	
CAP30M-80.30N2.U1.K				NC	
CAP30M-80.30N4.U1.K				NO+NC	
CAP30M-80.30P1.U1.K			NO		
CAP30M-80.30P2.U1.K			NC		
CAP30M-80.30P4.U1.K			NO+NC		
CAP30M-80.25C1.U9.K	25 мм	20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO	
CAP30M-80.25C2.U9.K				NC	

Таблица 6 – модификации датчиков серии CAP30 с разъемом M12

<i>Утапливаемое исполнение</i>					
CAP30-90.20N1.U1.E	20 мм	10...30 VDC	NPN	NO	
CAP30-90.20N2.U1.E				NC	
CAP30-90.20N4.U1.E				NO+NC	
CAP30-90.20P1.U1.E				NO	
CAP30-90.20P2.U1.E			NC		
CAP30-90.20P4.U1.E			NO+NC		
CAP30-90.20C1.U9.E			20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO
CAP30-90.20C2.U9.E					NC
<i>Неутапливаемое исполнение</i>					
CAP30M-90.30N1.U1.E	30 мм	10...30 VDC	NPN	NO	
CAP30M-90.30N2.U1.E				NC	
CAP30M-90.30N4.U1.E				NO+NC	
CAP30M-90.30P1.U1.E			NO		
CAP30M-90.30P2.U1.E			NC		
CAP30M-90.30P4.U1.E			NO+NC		
CAP30M-90.25C1.U9.E	20 мм	20...250 VAC/VDC	Двухпроводная	NO	
CAP30M-90.25C2.U9.E				NC	

3.2.3 Габаритные размеры датчиков серии CAP30

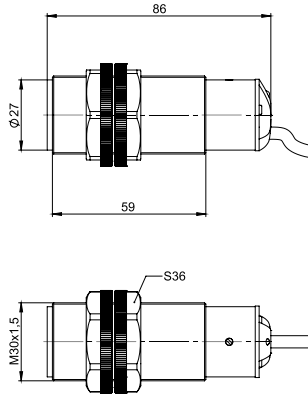


Рисунок 8 - Габаритные и установочные размеры датчиков серии CAP30 с кабельным выводом

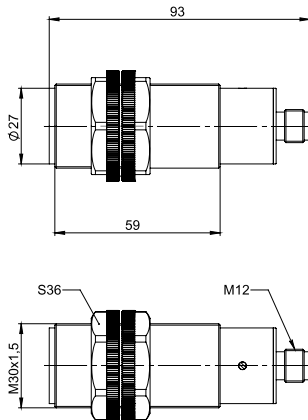


Рисунок 9 - Габаритные и установочные размеры серии CAP30 с разъемом M12

3.3 Схемы подключения и цоколевка датчиков серии CAP

3.3.1 Схемы подключения датчиков серии CAP с кабельным выводом

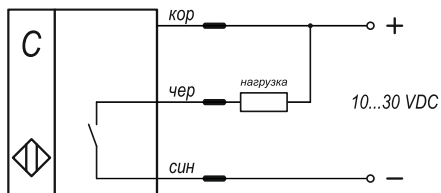


Рисунок 10 – Схема подключения NO датчиков NPN-типа

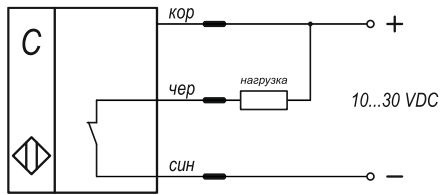


Рисунок 11 – Схема подключения NC датчиков NPN-типа

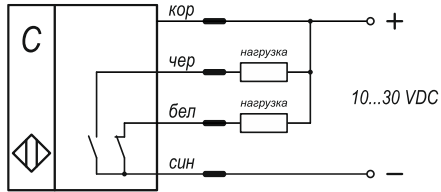


Рисунок 12 – Схема подключения NO/NC датчиков NPN-типа

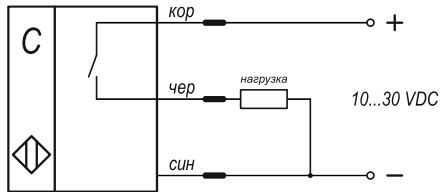


Рисунок 13 – Схема подключения NO датчиков PNP-типа

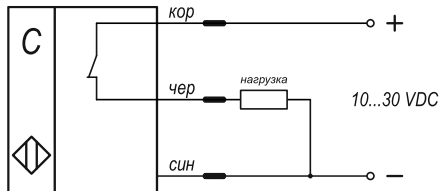


Рисунок 14 – Схема подключения NC датчиков PNP-типа

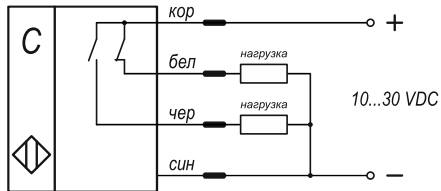


Рисунок 15 – Схема подключения NO/NC датчиков PNP-типа

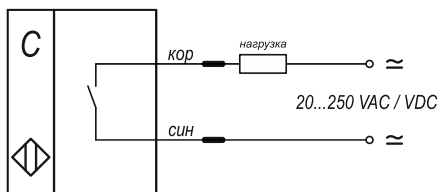


Рисунок 16 – Схема подключения двухпроводных NO датчиков

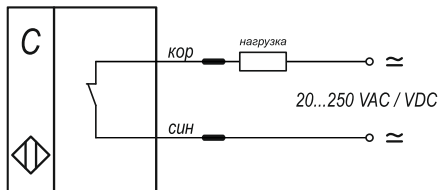


Рисунок 17 – Схема подключения двухпроводных NC датчиков

3.3.2 Схемы подключения и цолевка датчиков серии CAP с разъемом M12

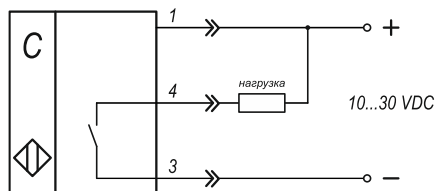


Рисунок 18 – Схема подключения NO датчиков NPN-типа

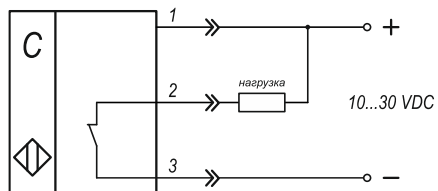


Рисунок 19 – Схема подключения NC датчиков NPN-типа

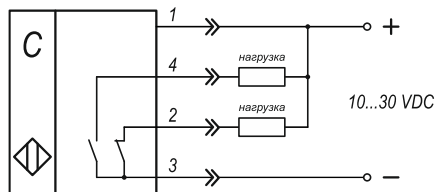


Рисунок 20 – Схема подключения NO/NC датчиков NPN-типа

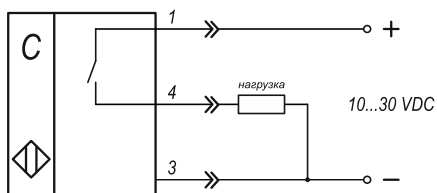


Рисунок 21 – Схема подключения NO датчиков PNP-типа

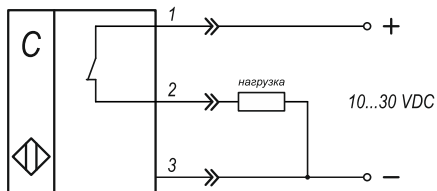


Рисунок 22 – Схема подключения NC датчиков PNP-типа

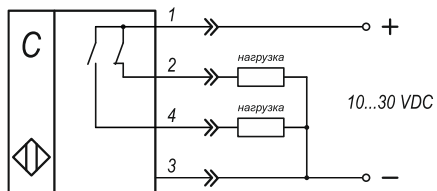


Рисунок 23 – Схема подключения NO/NC датчиков PNP-типа

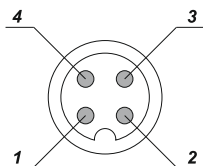


Рисунок 24 – Цоколевка датчиков с разъемом M12

4 Функциональные особенности датчиков KIPPRIVOR

В числе основных критериев, определяющих соответствие емкостного датчика целям конкретной задачи следует отметить следующие: номинальное расстояние дальности действия датчика и расстояние до предполагаемого объекта; физические свойства объекта (в частности его диэлектрическая проницаемость); физическая возможность установки датчика в монтажный объем; напряжение питания, тип выхода, коммутационная функция и тип подключения.

4.1 Термины и определения

Согласно ГОСТ ИЕС60947-5-2-2012 для бесконтактного емкостного датчика введены нижеуказанные определения:

- **расстояние дальности действия (S_n) (rated operating distance)** - Номинальное (паспортное) значение расстояния дальности действия, **не учитывающее** технологические допуски и отклонения, связанные с реальными режимами работы, такие как отклонения значений напряжения и температуры.

- **эффективное расстояние дальности действия (S_r)** (effective operating distance) – значение расстояния дальности действия конкретного датчика, измеренное при номинальных значениях температуры, напряжения питания и определенных условиях монтажа.
- **используемое расстояние дальности действия (S_u)** (usable operating distance) - значение расстояния дальности действия конкретного датчика, измеренное во всем диапазоне рабочих напряжений питания и температур окружающей среды.
- **рабочее расстояние дальности действия (S_a)** (assured operating distance) - значение расстояния от чувствительной поверхности, в пределах которого обеспечивается нормальная работа датчика в условиях эксплуатации, указанных изготовителем.
- **боковое приближение** (lateral approach) - Приближение объекта воздействия перпендикулярно относительной оси.
- **приближение по оси** (axial approach) - Приближение объекта воздействия по относительной оси.
- **гистерезис (дифференциальный ход)** (differential travel) - Расстояние между точкой включения датчика при приближении объекта воздействия к его чувствительной поверхности и точкой отключения при удалении объекта воздействия от чувствительной поверхности.

Для емкостных датчиков KIPPRIBOR серии CAP расстояния дальности действия связаны между собой следующими соотношениями:

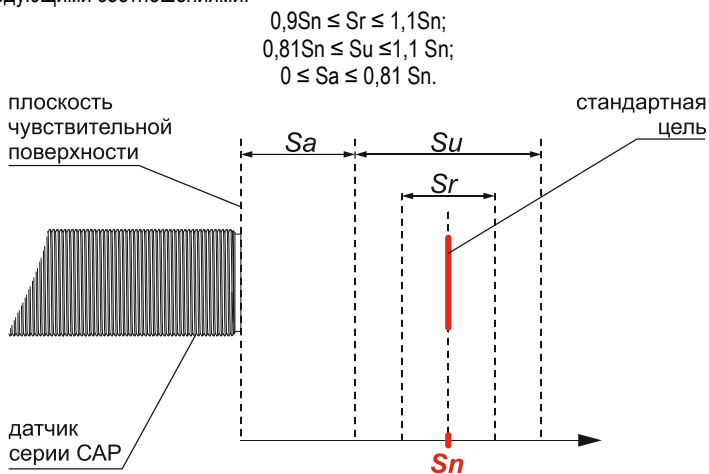


Рисунок 25 – Графическое представление параметров датчика

Методика измерения номинального расстояния дальности действия емкостного датчика предполагает использование стандартной цели. Стандартная цель представляет собой пластину квадратной формы толщиной 1 мм, выполненная из низкоуглеродистой стали типа Ст3 согласно ISO 630. Сторона квадрата должна быть равна большему из размеров:

- диаметр рабочей чувствительной поверхности датчика;
- трехкратной величине номинального расстояния дальности действия ($3S_n$).

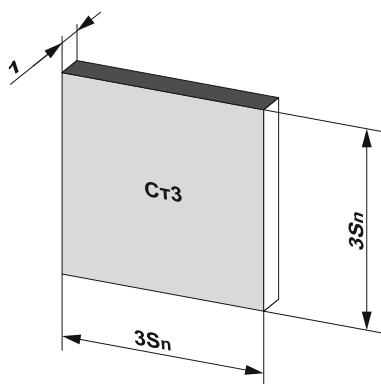


Рисунок 26 – Размеры стандартной цели

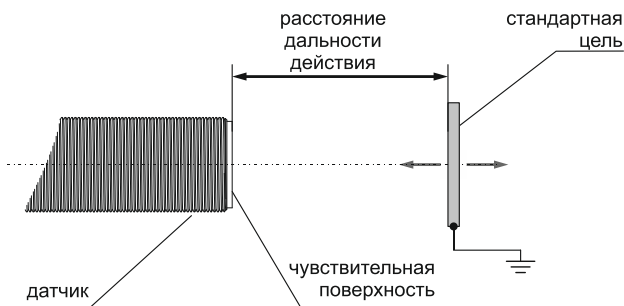


Рисунок 27 – Метод измерения расстояния дальности действия



Внимание! При испытании емкостного датчика используемая стандартная цель должна быть заземлена. В противном случае результаты испытаний не будут являться объективными.

Расстояние дальности действия (S_n) – основная характеристика емкостного датчика. При приближении объекта по оси датчика и при боковом приближении датчик будет его регистрировать на различных расстояниях. Ниже представлены кривые чувствительности емкостного датчика.

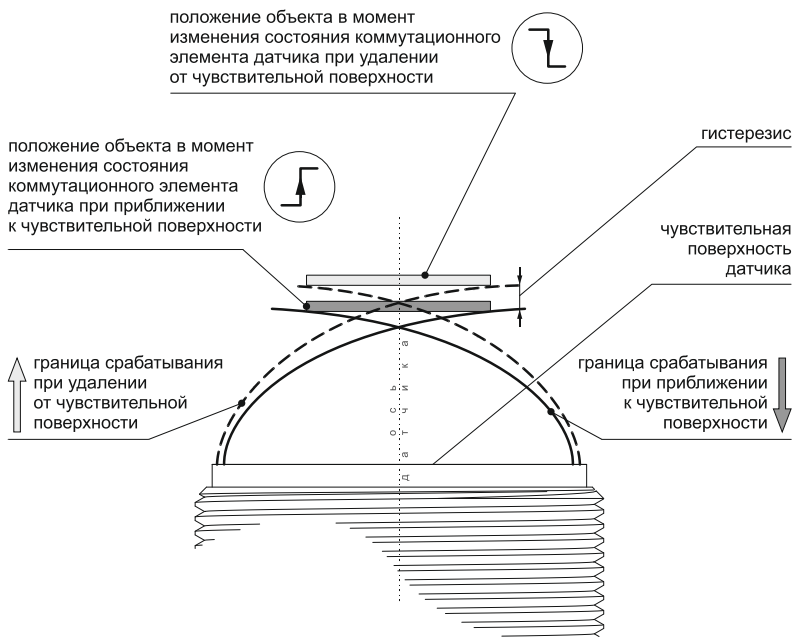


Рисунок 28 – Кривая чувствительности емкостного датчика (приближение по оси)

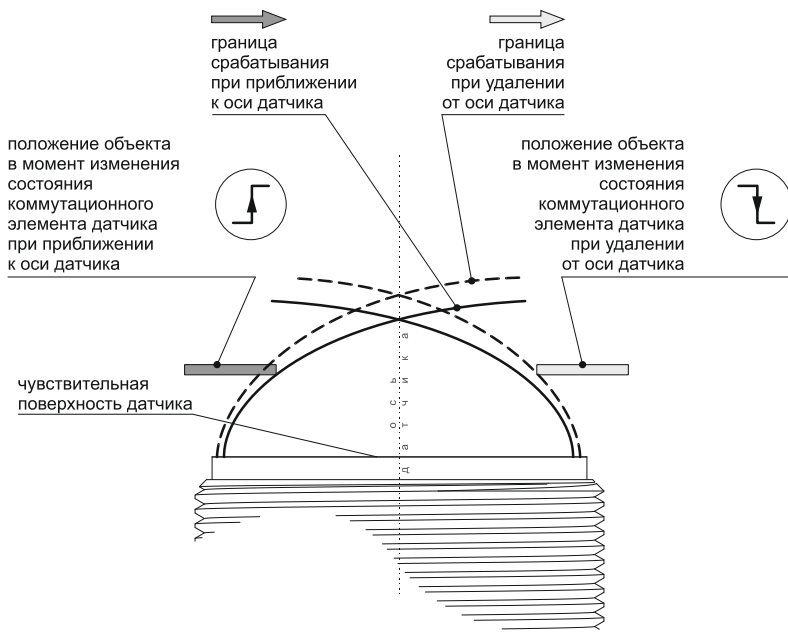


Рисунок 29 – Кривая чувствительности емкостного датчика (боковое приближение)

4.2 Принцип работы емкостных датчиков KIPPRIBOR серии CAP

Емкостные датчики KIPPRIBOR серии CAP относятся к категории бесконтактных датчиков. Принцип действия датчика строится на использовании емкостных связей. Непосредственно датчик выполняет роль одной из обкладок конденсатора, роль второй обкладки выполняет земля, а в качестве диэлектрика выступает воздух. Диэлектрическая проницаемость воздуха (ϵ) равна единице. В таких условиях емкость конденсатора очень мала. При возникновении вблизи чувствительной поверхности датчика объекта с диэлектрической проницаемостью, заведомо большей единицы, емкость конденсатора увеличивается, схема датчика фиксирует этот факт и изменяет состояние выходного элемента.

В датчиках KIPPRIBOR серии CAP механизм реализован на использовании емкостных связей между двумя металлическими концентрично расположенными электродами, представляющими собой чувствительный элемент.

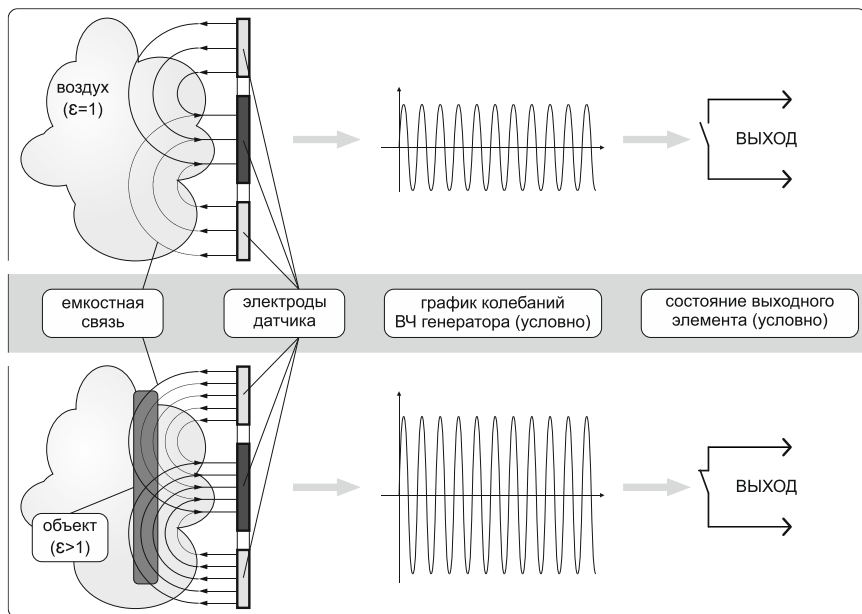


Рисунок 30 – Принцип действия емкостного датчика KIPPRIBOR серии CAP (вверху – объект контроля отсутствует, внизу – объект контроля в зоне чувствительной поверхности)

Сигнал чувствительного элемента влияет на работу высокочастотного генератора в цепи обратной связи. Увеличение емкости, вызванное возникновением объекта, изменяет амплитуду колебаний генератора, а затем преобразовывается в управляющее воздействие и состояние выходного элемента датчика меняется.

Как сказано выше, на величину емкостной связи прямым образом влияет диэлектрическая проницаемость материала объекта или рабочей среды. Из этого следует, что датчик более чувствителен к объектам из материалов с большей диэлектрической проницаемостью.

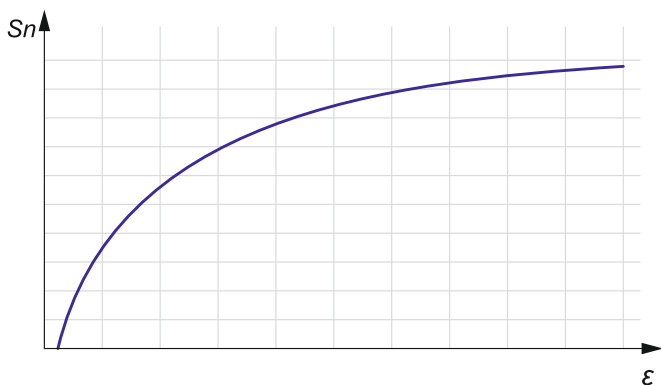


Рисунок 31 – Зависимость расстояния дальности действия от диэлектрической проницаемости материала

В таблице ниже для справки приведены значения характеристики ϵ для некоторых материалов и веществ.

Таблица 7 – диэлектрическая проницаемость некоторых материалов

Материал	Диэлектрическая проницаемость (ϵ)
Аммиак	16,9
Ацетон	20,9
Бензол	2,27
Битум	2,5-3
Бумага	2-3,5
Вода	78,53
Гетинакс	5-6
Керосин	2,1
Метанол	32,6
Мрамор	7-8

Материал	Диэлектрическая проницаемость (ϵ)
Оргстекло	3,5
Полистирол	2,4-2,6
Полихлорвинил	2,9-3
Полиэтилен	2,2-2,4
Резина	7
Серная кислота	101
Слюда	5,7-11,5
Соляная кислота	4,9
Стекло	3,8-19
Текстолит	7,5



При эксплуатации емкостных датчиков следует учитывать диэлектрическую проницаемость материала, из которого выполнен объект, поскольку значение этого параметра оказывает большое влияние на работу датчика.

4.3 Утапливаемое и неутапливаемое исполнение датчиков

Емкостные датчики KIPPRIBOR серии CAP выпускаются в утапливаемом и неутапливаемом исполнении. Утапливаемые допускают установку с расположением чувствительной поверхности заподлицо с монтажной. Датчики неутапливаемого исполнения (с индексом **M** в маркировке) должны устанавливаться с превышением чувствительной поверхности над уровнем монтажной плоскости. Подробно нюансы установки описаны в главе «Монтаж и эксплуатация».

4.4 Напряжения питания.

Емкостные датчики KIPPRIBOR серии CAP выпускаются с универсальным питанием 20...250VAC/VDC и питанием от источника постоянного тока 10...30VDC.

4.5 Выходные цепи датчиков

Серии датчиков CAP18/ CAP30 включают модификации со схемами подключения NPN и PNP и коммутационной функцией выходного элемента NO, NC, NO+NC. Серия CAP30 дополнительно представлена двухпроводными модификациями с NO и NC выходами.

4.6 Элементы управления и индикации

Емкостные датчики KIPPRIBOR серии CAP оснащены органами управления и индикации состояния.

Настройка чувствительности на всех типах датчиков выполняется встроенным потенциометром. Шлиц потенциометра утоплен в корпус датчика для предотвращения случайного воздействия на него. Для удобства регулировки в комплекте с датчиком идет специальная отвертка.

Индикация состояния датчика осуществляется LED - индикатором. На датчиках с кабельным выводом индикатор смонтирован в углублении на задней крышке, на датчиках с разъемом M12 корпус разъема интегрирован в заднюю крышку, выполненную из прозрачного пластика и индикатор находится под крышкой.

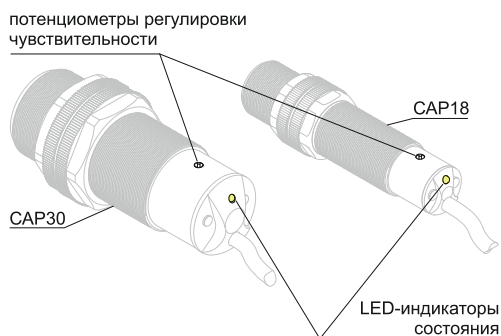


Рисунок 32 – Элементы управления и индикации датчиков CAP с кабельным выводом

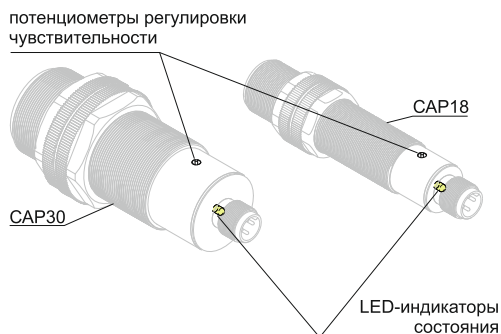


Рисунок 33 – Элементы управления и индикации датчиков CAP с разъемом M12

4.7 Применение емкостных датчиков серии CAP

Физический принцип действия емкостного датчика расширяет сферы и разнообразие методов контроля с его использованием. Некоторые методы недоступны для реализации с использованием других типов бесконтактных датчиков (таких, как индуктивные или оптические). В качестве примеров можно привести следующие:

- Определение приближения неметаллических объектов;
- Контроль уровня продукта в резервуаре (как при установке врезкой, так и через лючок из диэлектрического материала);
- Контроль наполнения непрозрачных пакетов;
- Контроль обрыва провода при намотке.



Рисунок 34 – Реакция емкостного датчика на неметаллический объект

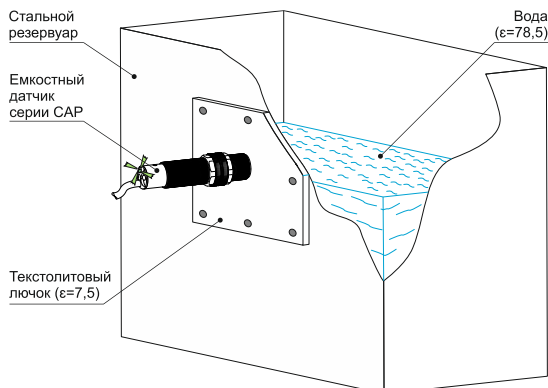


Рисунок 35 – Контроль уровня воды в резервуаре через люк из текстолита

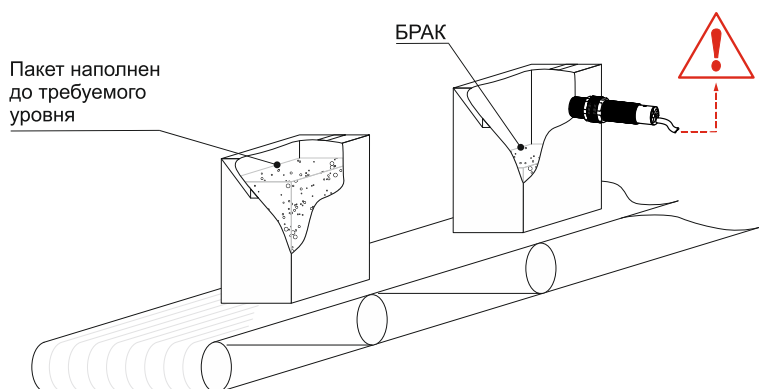


Рисунок 36 – Контроль наполнения продуктом непрозрачных пакетов

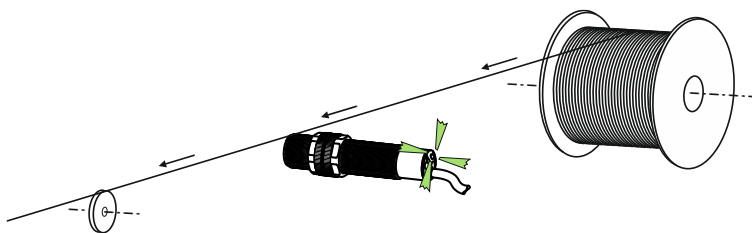


Рисунок 37 – Применение емкостного датчика для контроля обрыва провода

5 Монтаж и эксплуатация

5.1 Требования к персоналу

К монтажу емкостных датчиков KIPPRIBOR допускаются только квалифицированные специалисты, имеющие допуск к производству электромонтажных работ и ознакомленные с настоящим Руководством.



В линейке емкостных бесконтактных датчиков KIPPRIBOR есть модификации, напряжение питания которых представляет угрозу для жизни и здоровья человека! Выполняйте работы по установке, ремонту и обслуживанию датчиков только при снятии напряжения с оборудования, выполните организационные и технические мероприятия, препятствующие случайной подаче напряжения на электроустановку.

5.2 Установка датчиков

5.2.1 Установка емкостных датчиков серии CAP. Общие сведения

Датчики серии CAP18 и CAP30 устанавливаются в монтажные отверстия диаметром 18 и 30 мм соответственно и зажимаются с обеих сторон гайками, входящими в комплект поставки. Кроме того, допускается использование соответствующей типоразмеру датчика резьбы, нарезанной в установочной поверхности.

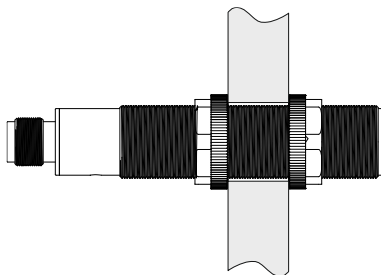


Рисунок 38 – Установка датчика в отверстие с использованием гаек из комплекта поставки

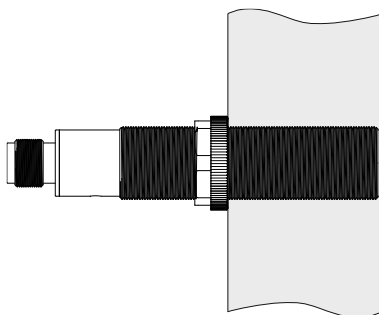


Рисунок 39 – Установка датчика в отверстие с резьбой

Гайки, входящие в комплект поставки датчика выполнены из пластика, поэтому их затяжку следует производить аккуратно, чтобы избежать повреждения. Момент затяжки гаек не должен превышать 1,5 Н•м.

5.2.2 Монтаж датчиков. Принципиальные различия монтажа датчиков САР утапливаемого и неутапливаемого исполнения

Емкостные датчики KIPPRIBOR серии САР в пластиковом корпусе выпускаются в утапливаемом и неутапливаемом исполнении. Однако, **визуального различия датчики утапливаемого и неутапливаемого исполнения не имеют**, а правила их монтажа имеет принципиальные различия. Поэтому, чтобы понимать, какие правила следует соблюдать, перед установкой датчика внимательно ознакомьтесь с информацией на заводской табличке и содержанием раздела «Условное обозначение датчиков. Расшифровка».



Внимание! Принципы монтажа датчиков утапливаемого и неутапливаемого исполнения имеют существенные нюансы.

В силу отсутствия внешних конструктивных отличий датчиков различного исполнения внимательно изучите условное обозначение на заводской табличке датчика. Символ «М» указывает на неутапливаемое исполнение датчика, отсутствие этого символа говорит о том, что датчик утапливаемого исполнения.

Монтаж датчиков утапливаемого исполнения подразумевает возможность их установки заподлицо с монтажной поверхностью. Материал монтажной поверхности может быть любым. При этом для уверенной работы датчика следует выполнить условия:

- расстояние от чувствительной поверхности датчика до металлических частей оборудования, расположенных напротив чувствительной поверхности должно быть не менее трех расстояний дальности действия ($\geq 3S_n$);
- расстояние между двумя рядом смонтированными датчиками должно быть не меньше диаметра большего из них ($\geq D$).

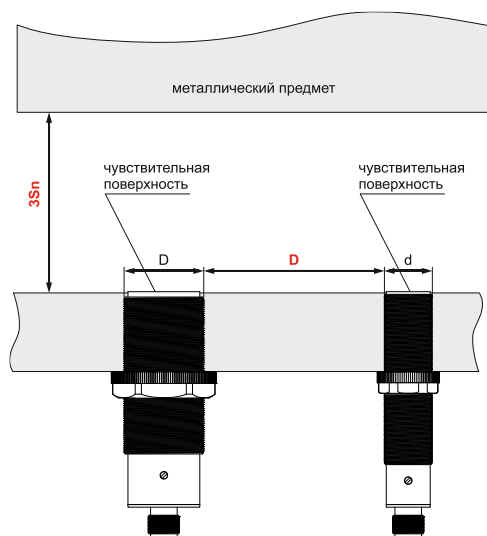


Рисунок 40 – Установка датчиков утапливаемого исполнения

Монтаж датчиков неутапливаемого исполнения выполняется с превышением чувствительной поверхности над уровнем монтажной. Кроме того, требуется выдерживание минимальных расстояний от окружающих объектов (смотрите рисунок ниже).

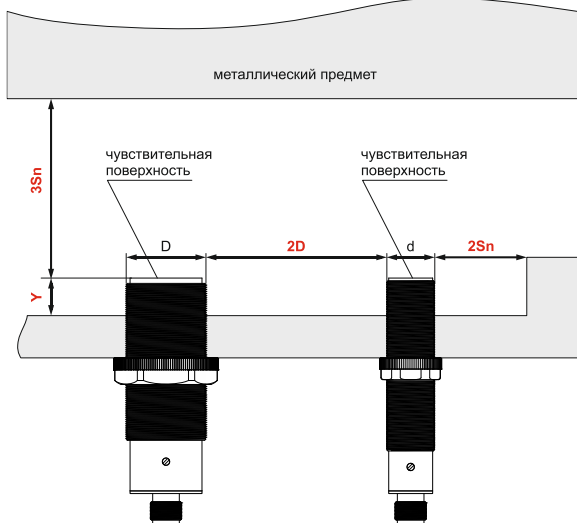


Рисунок 41 – Установка датчиков неутапливаемого исполнения

Таким образом, требования к установке датчиков неутапливаемого исполнения являются еще более жесткими:

- превышение чувствительной поверхности над уровнем монтажной должно быть: не менее, чем значение Y , которое составляет: для CAP18 не менее 16 мм, для CAP30 не менее 22 мм.
- расстояние от чувствительной поверхности датчика до металлических частей оборудования, расположенных напротив чувствительной поверхности должно быть не менее трех расстояний дальности действия ($\geq 3S_n$);
- расстояние между двумя рядом смонтированными датчиками должно быть не меньше удвоенного диаметра большего из них ($\geq 2D$);
- расстояние от выступающей над монтажной поверхностью части датчика до расположенных сбоку от нее металлических предметов должно быть не менее двух расстояний дальности действия ($\geq 2S_n$).

При необходимости расположить два датчика навстречу друг другу расстояние между плоскостями чувствительных поверхностей должно быть не менее шестикратного расстояния дальности действия ($\geq 6S_n$) независимо от исполнения датчиков.

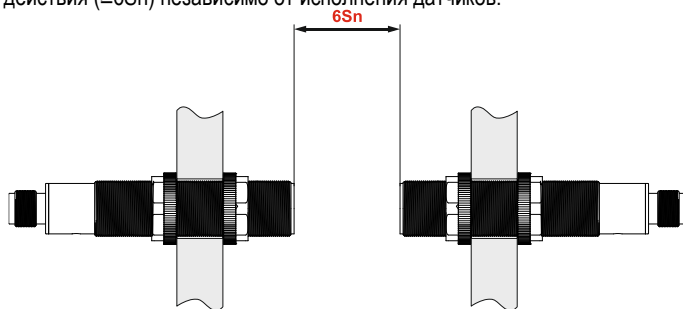


Рисунок 42 – Встречное расположение датчиков

5.3 Электрическое подключение

Емкостные датчики имеют два типа электрического подключения. Датчики с индексом «К» оснащены кабельным выводом, с индексом «Е» подключаются с использованием разъема M12 (в комплект поставки не входит).

Электрическое подключение следует производить в соответствии со схемами, приведенными в разделе «Схемы подключения и цоколевка датчиков серии CAP» с помощью клеммников (или клеммных колодок) либо разъема M12 в зависимости от типа подключения датчика. Во избежание повреждений в процессе эксплуатации, кабель датчика следует закрепить либо уложить в канал, закрывающийся крышкой.

6 Гарантийное и плановое техническое обслуживание

6.1 Плановое техническое обслуживание

В процессе эксплуатации датчика необходимо не реже 1 раза в 6 месяцев проводить мероприятия по его обслуживанию:

- Проверка качества крепления датчика на монтажной поверхности.
 - Проверка надежности электрических подключений.
 - Очистка чувствительной поверхности.
 - Проверка крепления кабельного вывода/кабеля, отходящего от разъема.
- Обнаруженные недостатки следует немедленно устранить.



Пыль, осаждаемая на чувствительной поверхности датчика является хорошим адсорбентом влаги и может являться причиной некорректной работы емкостного датчика!

При выполнении работ по техническому обслуживанию следует соблюдать мероприятия, изложенные в главе «Меры безопасности».

6.2 Условия хранения

Бесконтактные емкостные датчики следует хранить в крытых помещениях, в упаковке предприятия изготовителя, в условиях, исключающих контакт с влагой и при отсутствии в атмосфере токопроводящей пыли и паров химически активных веществ, вызывающих коррозию металлических частей и повреждение изоляции. Срок хранения 3 года со дня изготовления. Условия хранения I по ГОСТ15150. Срок службы 5 лет.

6.3 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность датчика при соблюдении всех мер безопасности, правил монтажа, эксплуатации, при проведении планового технического обслуживания, а также при работе датчика при номинальных рабочих параметрах, указанных в паспорте и руководстве по эксплуатации.

Гарантийный срок службы составляет 12 месяцев с даты продажи при условии соблюдения потребителем мер безопасности, правил эксплуатации, транспортировки, хранения, монтажа и при проведении своевременного регулярного планового технического обслуживания.

В случае выхода датчика из строя в течение гарантийного срока, при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортировки, хранения и монтажа, а также при наличии заполненной ремонтной карты, предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену на новый.

6.4 Гарантийное обслуживание

Условия проведения гарантийного обслуживания:

- Гарантийное обслуживание осуществляется в условиях сервисного центра;
- Фактическое наличие неисправного товара в момент обращения в сервисный центр;
- Гарантийное обслуживание осуществляется в течение всего гарантийного срока, установленного на товар;
- При проведении ремонта срок гарантии продлевается на период нахождения товара в ремонте.

Право на гарантийное обслуживание недействительно в случаях, когда:

- Неисправность устройства вызвана нарушением правил его эксплуатации, транспортировки и хранения, изложенных в руководстве;
- На устройстве отсутствует или нарушена (не читаема) заводская этикетка с серийным номером.
- Ремонт, техническое обслуживание или модернизация устройства производились лицами, не уполномоченными на то компанией-производителем;
- Дефекты устройства вызваны эксплуатацией устройства в составе комплекта неисправного оборудования;
- Неисправность устройства вызвана прямым или косвенным действием механических сил, химического, термического воздействия, излучения, агрессивных или нейтральных жидкостей, газов или иных токсичных, или биологических сред, а также любых иных подобных факторов искусственного или естественного происхождения.

6.5 Комплект поставки

Таблица 8 – Комплект поставки емкостных датчиков

Наименование	Количество
Датчик емкостный бесконтактный	1 шт
Монтажный комплект	1 шт