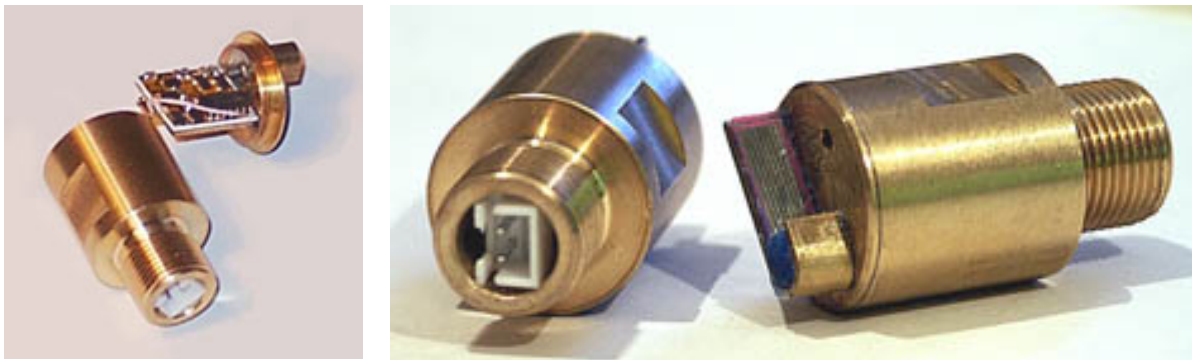


## ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ МАСЛО / ВОДА СС03

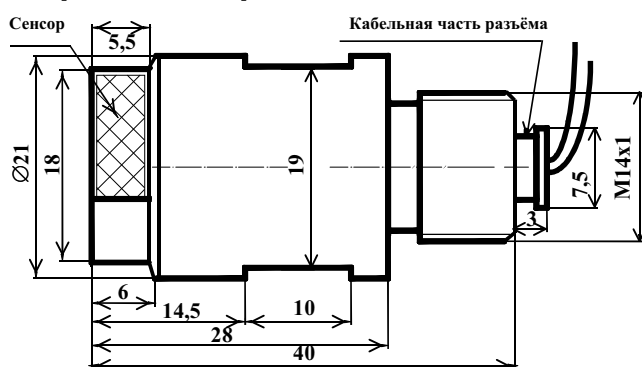
Датчик влажности СС03 предназначен для обнаружения воды в среде индустриального масла. Основная область применения – контроль отсутствия воды в масляных картерах погружных насосов.



### Основные электрические параметры

Наименование параметра	Норма	
	не менее	не более
Пороговое количество воды в масле, %	25	35
Рабочий интервал температур чувствительного элемента, °С	1	100
Напряжение питания, В	8,5	13,2
Ток в ждущем режиме, при Упит. 9,5±0,5В, мА	4	8
Ток в ждущем режиме, при Упит. 12,0±1,2В, мА	5	10
Ток срабатывания датчика, при Упит. 9,5±0,5В, мА	15	25
Ток срабатывания датчика, при Упит. 12,0±1,2В, мА	27	35
Допустимое значение статического потенциала, В		200

### Габаритный чертёж датчика СС03



№ вы-вода	Назначение вы-вода	Цветовая маркировка
1	Общий	Синий
2	Питание +12 В	Красный

Таблица назначения выводов и цветовой маркировки

## Описание

Датчик выполнен в корпусе цилиндрической формы с резьбой. Корпус датчика изготовлен из латуни, что обеспечивает долговременную работу датчика в среде водяных паров без образования паразитных окислов. Чувствительный элемент датчика (сенсор) изготовлен из прочного керамического материала с напылённым сенсором. Для изоляции от окружающей среды чувствительный элемент покрыт сверхтонкой плёнкой специального окисла. Окисел химически стоек к большинству видов кислот и щелочей и не проводит постоянного тока. Подключение датчика осуществляется через двухконтактный разъём, конструктивно утопленный в корпус датчика. Применение разъёма существенно упрощает монтаж датчика и его замену.

Конструкция датчика со стороны чувствительного элемента и вплоть до посадочного места является герметичной (IP68). Датчик выдерживает избыточное давление не менее 1 атмосферы.

Датчики являются двухпроводными активными устройствами, работающими при напряжении питания 9...12 В. При появлении на поверхности чувствительного элемента влаги, ток потребления датчика резко возрастает, сигнализируя о наличии воды.

С физической точки зрения датчик влажности представляет собой измеритель диэлектрической проницаемости среды. Различение воды и масла основано на существенной разности диэлектрических проницаемостей воды (около 80 единиц) и масла (2...3 единицы).

С электрической точки зрения датчик представляет собой измеритель ёмкости. Измеряемой ёмкостью является промежуток среды между поверхностью чувствительного элемента и корпусом датчика (любой его точкой). Рабочая частота датчика (частота проведения измерений) - (150...300) кГц.

Таким образом, поскольку измерение производится на высокой частоте и измеряется диэлектрическая проницаемость среды (а не проводимость постоянного тока), датчик является нечувствительным к загрязнению поверхности сенсора вплоть до толщины загрязняющей плёнки 0,5 мм.

Отсюда же вытекает, что для срабатывания датчика водяная капля должна соединить поверхность чувствительного элемента (пусть даже через плёнку грязи) с корпусом датчика. При этом минимальная, достаточная для срабатывания, площадь контакта водяной капли с поверхностью сенсора и поверхностью корпуса составляет не более 1 мм<sup>2</sup>.

Вообще же, при изготовлении датчик калибруется для срабатывания в водно-масляной эмульсии при соотношении масло/вода (25...35) %, при этом эмульсия изготавливается по специальной методике. Необходимо дать пояснения по поводу данного процентного соотношения. Немного истории:

Датчик влаги СС01 (прототип датчика СС03) появился по заказу одного из омских производителей насосного оборудования – Моторостроительного КБ. Согласно техническому заданию, датчик был выполнен как измеритель влажности эмульсии "индустриальное масло - вода" на диапазон обводнения 10...50%. Выходным сигналом являлся ток потребления, изменяющийся в диапазоне 10...30 мА пропорционально соотношению вода/масло. Опытный образец датчика был изготовлен. Однако, в ходе испытаний было выяснено, что в реальных условиях эксплуатации насосного оборудования, эмульсия масло-вода практически не встречается – происходит почти мгновенное расслоение на масло и воду. Даже в лабораторных условиях для смешения ингредиентов и приготовления калибровочной эмульсии оказалось недостаточно обычного "пропеллера" с моторчиком – смесь делилась на слои и вращалась несмешивающимися слоями, поэтому пришлось изобрести некую "планетарную" форму смесительного узла, чтобы получить равномерную эмульсию. После прекращения смешивания,

эмульсия расслаивается на масло и воду в течение 5...15 с, в зависимости от типа масла и температуры. Таким образом, "водно-масляная эмульсия" в условиях эксплуатации насосного оборудования представляет собой либо двухслойную структуру вода + масло, либо пузырьки воды, плавающие в масле. В результате был сформулирован согласованный вывод о том, что нужен не измеритель процента влажности масла, а сигнализатор наличия воды в масле. При этом необходимо учитывать, что минимальное количество влаги (до 3...5 %) связывается маслом без образования пузырьков. Эта влага присутствует в масле изначально и также может образовываться при резких перепадах температуры за счёт возникновения конденсата на стенках картера (на такую "связанную" воду датчик СС03 не реагирует.) По итогам всех этих рассуждений, датчик СС01 был переработан на пороговый вариант ("да"- "нет"), в котором выпускается и сейчас. Критерием срабатывания датчиков СС01, СС03 является попадание капель влаги (т.е. появление высокочастотной проводимости) между сенсором и корпусом датчика. При этом капля может быть "окуклена" масляной плёнкой, - датчик всё равно сработает, т.к. реагирует не на сопротивление по постоянному току, а на диэлектрическую проницаемость среды.

Миниатюрные размеры датчика позволяют размещать его в самых труднодоступных местах оборудования. Обычно датчик монтируют на переборке, разделяющей моторный отсек двигателя и масляный картер. Герметизация места установки датчика может выполняться различными способами:

- резиновым кольцом – на шейке датчика предусмотрена соответствующая канавка;
- уплотнительной шайбой – подкладываемой на посадочную плоскость при установке датчика;
- посадкой на клеевые составы или герметики.

На каждом датчике для его идентификации маркируется (ударным способом) обозначение типа датчика ("03") и порядковый номер датчика.

Помимо основного назначения, датчик может использоваться как датчик уровня воды или как сигнализатор влажности. Поскольку датчик, фактически, обнаруживает не воду, а среду с диэлектрической проницаемостью более 20...30 единиц, возможно с его помощью обнаруживать и другие вещества, например, наличие тосола (диэл. проницаемость более 30) в моторном масле.

Отличительными особенностями датчика являются:

- сохранение работоспособности даже при загрязнении поверхности чувствительного элемента
- сверхширокий температурный диапазон – датчик нормально работает даже в кипящей воде (!)
- выход в стандарте 4...20 мА – датчик можно непосредственно подключать в измерительные системы.

Основой датчика является микроэлектронная плата размером 15x16мм и сенсор. Эти элементы могут монтироваться в любой другой, подходящий по размерам корпус. Таким образом, возможен заказ датчиков влажности в корпусе Заказчика или в корпусе, выполненном по его чертежам (Датчики СС01 и СС02 как раз и являются датчиками, выпускаемыми под конкретного Заказчика).

Для работы совместно с датчиками влажности СС01...СС03 НТФ "Микроникс" выпускает устройства автоматики УЗД-1 (устройство защиты двигателя) и ДНК-1 (контроллер насосной станции).