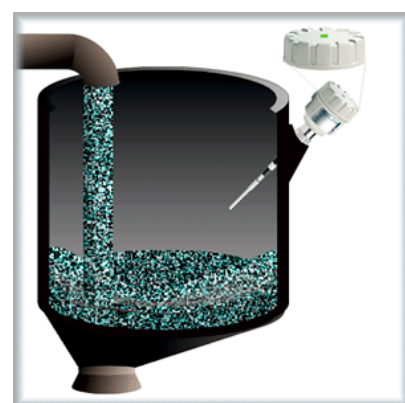


## Выбор и применение емкостных датчиков уровня

Все применяемые в промышленности датчики уровня можно условно разделить на две большие группы: датчики для контактного и бесконтактного измерения уровня среды.

Бесконтактные, безусловно, обладают массой достоинств. Это в первую очередь отсутствие прямого взаимодействия с измеряемой средой, высокая точность и скорость измерения, а также возможность измерения уровня как твердых, так и жидких сред на расстоянии от нескольких сантиметров до нескольких десятков метров. Наибольшее распространение для бесконтактного измерения получили ультразвуковые, радарные и микроволновые датчики.




Но значительное число задач не требует высокой скорости или точности измерения уровня на большом расстоянии. Куда более важными факторами при выборе датчиков уровня могут являться стабильность измерений в сложных условиях и невысокая стоимость оборудования. Возможность применения в условиях высоких или низких температур, высоких давлений или разряжения, наличии пыли, возможность применения на бункерах и резервуарах небольшого размера. Все это заставляет специалистов по автоматизации искать альтернативу ультразвуковым и радарным уровнемерам.



**Такой альтернативой могут являться емкостные датчики уровня.**

Сравнение методов измерения уровня в зависимости от условий процесса приведено в таблице:

Условия процесса	Метод измерения уровня			
	Емкостной	Ультразвуковой	Волновой радар	Бесконтактный радар
Высокая t°C процесса	Green	Red	Green	Yellow
Высокое давление в резервуаре	Green	Red	Green	Yellow
Пыль	Green	Red	Green	Yellow
Пена	Yellow	Red	Yellow	Yellow
Минимальная t°C процесса	Green	Green	Green	Yellow
Ряряжение в резервуаре	Green	Red	Green	Green
Отложения, налипания среды	Red	Green	Yellow	Green
Суспензия	Green	Green	Green	Green
Сыпучие материалы	Yellow	Yellow	Green	Green
Пары	Yellow	Green	Yellow	Green
Липкие, вязкие среды	Yellow	Green	Yellow	Green
Изменения t°C окружающей среды	Green	Yellow	Green	Green
Агрессивные среды	Green	Green	Yellow	Green
Изменения плотности среды	Green	Green	Green	Green
Изменение диэлектрической постоянной среды	Red	Green	Green	Green
Перемешивание среды	Yellow	Red	Yellow	Yellow
Аэрация	Green	Yellow	Green	Green
Электромагнитные помехи	Green	Yellow	Yellow	Green

	Условие не влияет или мало влияет на эффективность метода измерения
	Метод подходит, но надёжность измерений может быть снижена или потребуются доп. условия для применения
	Метод не применим в данных условиях



Принцип действия емкостных датчиков уровня основан на измерении емкости между обкладками конденсатора, роль которых выполняют либо два электрода датчика, либо электрод датчика и стенки резервуара, на который он установлен. До тех пор пока электродов датчика не касается измеряемая среда, емкость конденсатора минимальна. По мере того, как электроды на все большую длину погружаются в измеряемую среду, емкость конденсатора становится все больше.

В зависимости от назначения емкостного датчика уровня, как только показатель достигнет установленного порогового значения, изменение ёмкости преобразуется в унифицированный аналоговый выходной сигнал или в дискретный выходной сигнал типа замкнуто/разомкнуто. Но может и тот, и другой одновременно.

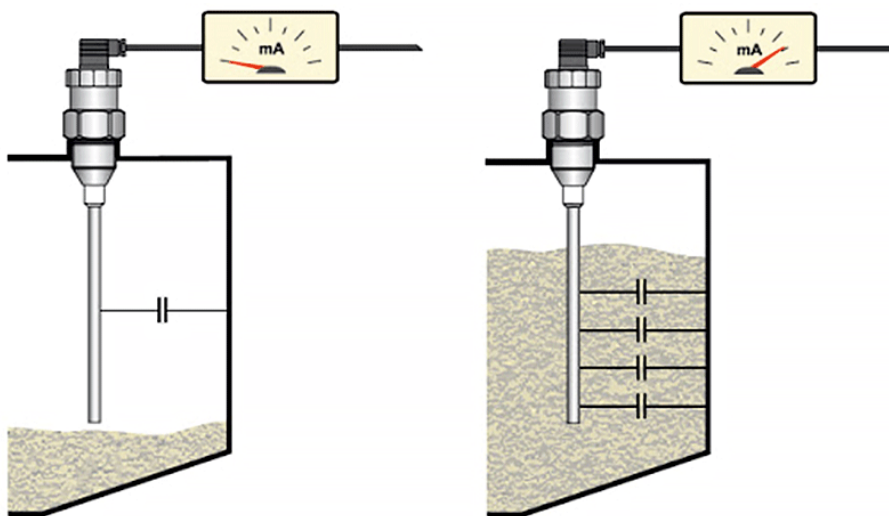


Схема емкостного датчика

### Емкостные датчики применяют для измерения уровня:

- Неэлектропроводящих жидкостей;
- Электропроводящих и агрессивных жидкостей;
- Сыпучих не абразивных сред;
- Сыпучих абразивных сред.

Исходя из свойств измеряемой среды датчики уровня имеют различное количество и конструкцию измерительных электродов. Для измерения уровня электропроводящих жидкостей, агрессивных, липких и вязких сред, а также неабразивных сыпучих материалов применяют емкостные датчики с полностью изолированным электродом.

Для измерения уровня абразивных сыпучих материалов и неэлектропроводящих жидкостей, а также при высоких температурах процесса используют датчики с неизолированными электродами. В случаях, когда требуется измерение уровня в резервуарах имеющих большую высоту, роль электрода выполняет не стержень, а металлический трос, который может иметь длину до 40 м. Трос может быть изолированным по всей длине, либо неизолированным. На нижнем конце троса закрепляется специальный груз-утяжелитель, для обеспечения вертикального расположения троса.

Тросовые емкостные датчики уровня сыпучих материалов могут работать не только с веществами, имеющими мелкую фракцию (песок, зерно, щебень), но и измерять уровень заполнения бункера материалом крупной фракции (ферросплавы, руда). В этом случае диаметр троса должен быть выбран с учетом действующих на него сил и веса измеряемой среды.



Благодаря тому, что электроды емкостных датчиков уровня не содержат электронных компонентов и не имеют подвижных частей, они могут быть применены в процессах с высокой температурой измеряемой среды (например до +800°C для датчика уровня [FineTek SA128](#)) или большим избыточным давлением (например до 75 Бар для датчика уровня [DLS-35](#)).

Емкостные датчики уровня жидкости, в случае их установки в резервуар из неэлектропроводящего материала, имеют два измерительных электрода. Их располагают параллельно друг другу или коаксиально: один электрод выполнен в виде трубы, второй размещен внутри этой трубы, на ее осевой линии.

Благодаря отсутствию мертвых зон и, при необходимости, небольшому размеру измерительного электрода емкостные датчики уровня могут устанавливаться на резервуары очень небольших размеров: различные бочки, емкости слива конденсата или добавления реагентов, а также врезаться непосредственно в трубы для контроля полноты их наполнения, например, для исключения сухого хода насосов.

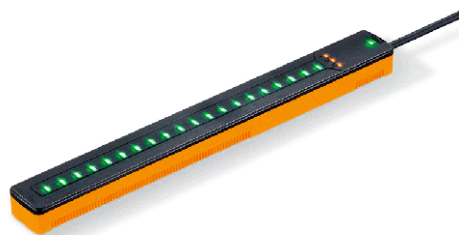
Такие емкостные датчики уровня жидкости как [FLD-32](#), [GPLS-25](#) и [KQ-10](#) и вовсе не требуют врезки в резервуар и непосредственного контакта с измеряемой средой – измерение производится непосредственно через непроводящую стенку резервуара. Кроме того, [KQ-10](#) одновременно выполняет функции измерителя и индикатора, отображая на своей светодиодной линейной шкале уровень заполнения резервуара.



DLS-35



FineTek Sa128



KQ-10



GPLS-25

**Емкостные датчики уровня получили широкое применение** в различных областях промышленности благодаря разнообразию конструктивных исполнений и возможности измерения как жидких, так и сыпучих сред:

- В металлургии и на обогатительных фабриках для контроля уровня легирующих добавок и измельченной породы в бункерах;
- В пищевой промышленности и фармацевтике для контроля уровня пищевых продуктов, препаратов и воды в резервуарах;
- В сельском хозяйстве и ЖКХ для управления запасами горюче-смазочных материалов на складах ГСМ и воды в системах водоснабжения и водоотведения.



**К достоинствам емкостных датчиков уровня можно отнести:**

- Возможность работы на резервуарах практически любой формы и размеров;
- Возможность работать в условия высокой температуры измеряемой среды, при высоком избыточном давлении внутри резервуара и в условиях высокой запыленности;
- Возможность работы с сыпучими и жидкими средами, в том числе с агрессивными жидкостями;
- Возможность контроля уровня без врезки в резервуар (это о сигнализаторах типа [FLEXI FLD-32 "НОВАЯ МЕДУЗА"](#)),
- Простота установки и обслуживания;
- Высокая надежность.



FLEXI FLD-32

**Емкостные датчики уровня имеют и ряд недостатков:**

- Восприимчивость к наличию пены на поверхности жидкости и налипанию продукта при работе с вязкими или кристаллизующимися жидкостями.
- Но тем не менее, есть группа емкостных датчиков, которая справляется и с этой задачей, так как эти устройства устойчивы к налипанию пены. Это современные универсальные сигнализаторы уровня [CleverLevel](#).
- Необходимость калибровки на пустом и полном резервуаре после установки датчика;
- Необходимость настройки чувствительности датчика под каждый конкретный вид продукта;
- Невозможность проводить измерения веществ с низкой диэлектрической проницаемостью или с диэлектрической проницаемостью, зависящей от t°C среды.



CleverLevel

Выбор наиболее подходящего по своим характеристикам типа и исполнения емкостного датчика уровня достаточно непростая техническая задача, требующая учитывать множество факторов. Особенно если речь идет о выборе емкостных датчиков для измерения уровня абразивных сыпучих материалов или контроля агрессивных, вязких или склонных к пенообразованию жидких сред.

**Обратитесь к техническим специалистам компании «РусАвтоматизация»,  
которые помогут найти лучшее решение вашей измерительной задачи.**

**Нужна помощь в подборе?**

Воспользуйтесь консультацией  
инженера

**Заказать консультацию инженера**

