

# ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ КОМПАНИИ HONEYWELL

Евгений Иванов, специалист по применению, ЗАО «КОМПЭЛ»

**В статье рассмотрены конструктивные особенности и функциональный состав оптических датчиков уровня жидкости. Приведены области применения в различных сферах промышленности.**

## ВВЕДЕНИЕ

Датчики уровня жидкости серии LLE выполняют роль сообщают уровня жидкости и сигнализируют о наличии жидкости на контролируемом уровне, соответственно, на выходе могут быть два электрических уровня: высокий или низкий (см. рис. 1). Датчики обладают рядом достоинств, среди которых и невысокая стоимость, что делает их привлекательными для применения в ряде приложений.

Основные достоинства датчиков:

- высокая надежность твердотельной электроники;
- отсутствие подвижных частей;
- миниатюрный размер;
- цифровой выход;
- очень широкий спектр жидкостей;
- быстрый отклик;
- полисульфоновый корпус обеспечивает гигиенические применения.

Области применения:

- нефтехимическое оборудование;
- автоэлектроника;
- телекоммуникационное оборудование;
- бытовая электроника;
- пищевая промышленность;

- медицинская техника;
- компрессорное оборудование;
- металлорежущие станки;
- обнаружение течей;
- торговые автоматы.

Датчик монтируется в стенке резервуара, предназначенном для жидкости, на необходимой высоте. Возможна установка нескольких датчиков на разной высоте, в зависимости от того, сколько градаций уровня необходимо контролировать. Датчики не предназначены для определения уровня сыпучих веществ. Жидкости, с которыми могут работать эти датчики, весьма разнообразны: вода, бензин, керосин, моторное и растительное масло, уайт-спирит, петролейный эфир, хлорид железа, этиловый спирт и др.

Корпус датчика может быть выполнен из металла (нержавеющая сталь либо никелированная латунь) или пластика. Пластиковые датчики представлены четырьмя разновидностями корпусов: LLE101xxx, LLE102xxx, LLE103xxx, LLE105xxx, а металлические – двумя: LLE205xxx и LLE305xxx. Электрическая коммутация обеспечивается посредством встроенных проводов длиной 25 см.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

На торце датчика расположена полусферическая часть, выполненная из полимерной композиции – полисульфона (UDEL® P1700 Infrared Black), которая отвечает за определение наличия жидкости. За этой полусферой находится чувствительная часть – инфракрасный светодиод и фототранзистор с триггером (см. рис. 2). В связи с использованием инфракрасного диапазона прозрачность жидкости не имеет значения для измерения, так же как и ее неоднородность. Основная идея работы датчика основана на изменении коэффициента преломления ИК-излучения на границе раздела двух сред, полисульфоновой линзы и воздуха или полисульфоновой линзы и жидкости. Главное требование к измеряемой среде заключается в том, чтобы она обеспечивала смачиваемость поверхности полусферы.

Так, на воздухе излученный ИК-светодиодом свет отражается от внутренней поверхности линзы (полусферы) и попадает по заданной траектории в область фотоприемника, который регистрирует наличие света (см. рис. 3). Тогда как при контакте линзы с жидкостью условия для отражения света изменяются, и он уже по большей части не отражается, а проходит сквозь линзу, рассеиваясь



Рис. 1. Датчики уровня

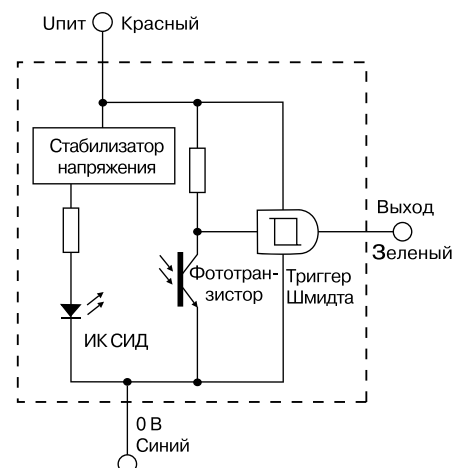


Рис. 2. Схема электрическая функциональная датчика

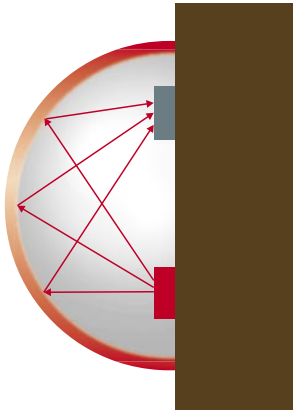


Рис. 3. Траектория ИК-лучей при отсутствии жидкости

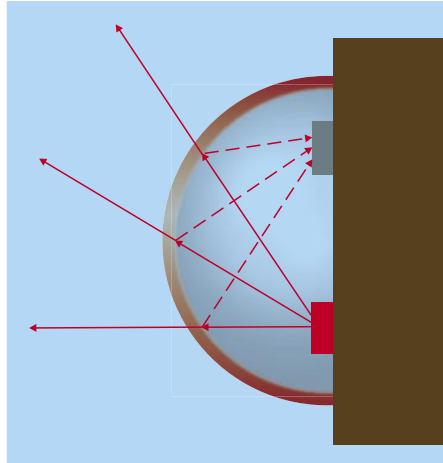


Рис. 4. Траектория ИК-лучей при наличии жидкости

в жидкости. На фотоприемник свет попадает уже в меньшем количестве (см. рис. 4), и электронная схема формирует сигнал на выходе, что «есть жидкость». Таким образом, точность определения уровня жидкости датчиком определяется размерами линзы и составляет единицы миллиметров.

В состав электронной схемы датчиков входят цепи защиты от ошибочного подключения полярности питания и короткого замыкания, элементы защиты от превышения напряжения и от одиночных импульсов перенапряжения.

Время срабатывания датчика при повышении и уменьшении различны. При увеличении уровня жидкости оно составляет 50 мкс, а при умень-

шении — 1 с (этанол). При понижении уровня жидкости время срабатывания больше, потому что остатки жидкости находятся какое-то время на линзе. Соответственно, чем больше плотность жидкости, тем меньше ее текучесть, тем больше будет время срабатывания при уменьшении ее уровня.

Датчики серии LLE разделяются на две группы по рабочему температурному диапазону: первая группа имеет рабочий диапазон  $-25...80^{\circ}\text{C}$  и обозначается LLExxx000, а вторая имеет расширенный температурный диапазон  $-40...125^{\circ}\text{C}$ . Такому диапазону соответствуют датчики, обозначение которых соответствует виду LLExxx100 и LLExxx101. Основные

Таблица 1. Основные параметры LLE

Диапазон давлений, атм.	0...5 (для металлических 25)
Ток потребления, мА	15
Выходной ток, мА	10
Напряжение питания, В	5...12
Размеры полусферы, мм	3,5 радиус
Гистерезис, мм	2
Время готовности	50 мкс/ 1 с (этанол)

параметры датчиков приведены в таблице 1.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанные датчики уровня жидкости могут с успехом конкурировать с датчиками уровня поплавкового типа, а также в некоторых приложениях с ультразвуковыми датчиками уровня. Широкий диапазон рабочих температур, надежность твердотельной микроэлектроники, отсутствие движущихся частей, невысокая стоимость делают данный тип датчиков интересными для применения.

Более подробную информацию можно получить по адресу [www.compel.ru](http://www.compel.ru) или по почте [sensors@compel.ru](mailto:sensors@compel.ru).