

Как минимизировать затраты при контроле нескольких уровней жидкости

При проектировании систем с несколькими контрольными уровнями (например: сухой ход, рабочий диапазон, перелив) часто применяются решения с непрерывным измерением. В этом случае формируется аналоговый выходной сигнал (например, 4–20 мА), который требует последующей обработки. Это увеличивает состав оборудования и усложняет систему.

Если задача сводится к фиксации конкретных отметок уровня, рациональнее применять устройства с дискретной логикой, в которых точки срабатывания заданы на уровне конструкции прибора.



Где возникает избыточность при контроле уровней

При использовании непрерывных уровнемеров – таких как [емкостные](#) и [ультразвуковые](#) – в задачах дискретного контроля возникает несоответствие между принципом работы прибора и требуемым результатом.

Уровеньмеры этого типа выполняют непрерывное измерение уровня и формируют аналоговый сигнал (например, 4–20 мА), пропорциональный текущему значению. При этом в большинстве задач требуется не значение уровня, а фиксация достижения заданных отметок.

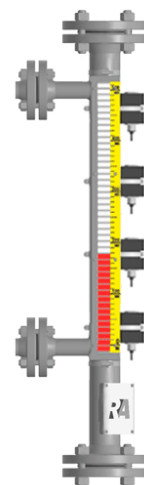
Для получения таких сигналов в систему добавляется обработка: аналоговый сигнал преобразуется в дискретные состояния с помощью [ПЛК](#) или [индикаторов аналоговых сигналов](#) с настраиваемыми порогами. Фактически формируется дополнительный уровень, образуется цепочка:

«датчик → аналоговый сигнал → обработка → дискретные выходы». Это приводит к следующим последствиям:

- увеличивается состав оборудования;
- усложняется схема подключения;
- требуется настройка пороговых значений;
- увеличивается количество точек отказа.

[Магнитные \(байпасные\) указатели уровня с сигнализаторами](#) применяются в случаях, когда использование погружных датчиков ограничено условиями эксплуатации (высокая температура, давление, низкая плотность среды, наличие мешалок или невозможность изменения конструкции резервуара). В таких системах используется внешняя камера, поплавков и система передачи положения, к которой добавляются сигнализаторы уровня.

В результате в задаче контроля нескольких фиксированных уровней применяется либо непрерывное измерение с последующей обработкой, либо более сложная механическая система, предпочтительная при ограничениях по условиям эксплуатации.



Контроль нескольких уровней без усложнения схемы

В задачах, где требуется не измерение, а фиксация нескольких уровней, используют сигнализаторы уровня с дискретными выходами. В таких устройствах точки срабатывания заданы конструкцией и не требуют дополнительной обработки сигнала.

К этому классу относятся поплавковые сигнализаторы, в которых переключение происходит при достижении заданного уровня жидкости, например, серии SLL-FG от «РусАвтоматизация».

Что дает применение SLL-FG в системе контроля

[Поплавковый сигнализатор SLL-FG](#) производства компании «РусАвтоматизация» реализует многоточечный контроль уровня в одном устройстве. В датчике может быть реализовано от 1 до 5 точек контроля. Каждая из них имеет отдельный дискретный выход, соответствующий заданному уровню.

Расположение точек срабатывания задается при изготовлении и не требует дополнительной настройки. Это позволяет сразу получить готовое решение без использования аналогового сигнала и его последующей обработки.

Практический эффект применения:

- сокращается количество приборов;
- уменьшается объем монтажных работ;
- упрощается схема подключения;
- снижается нагрузка на систему управления;
- исключается настройка пороговых значений.

Принцип работы сигнализатора SLL-FG

Работа сигнализатора основана на взаимодействии магнитного поплавка и герконов, установленных внутри направляющей трубки. При повышении уровня жидкости поплавки перемещаются вдоль трубки и при прохождении заданной отметки активируют соответствующий геркон, изменяя состояние выходного сигнала. Состояние геркона сохраняется до тех пор, пока уровень не изменится в обратную сторону и поплавок не пройдет ту же точку повторно. Такая логика обеспечивает устойчивую работу без ложных срабатываний при колебаниях уровня.

Каждая точка контроля работает независимо и имеет отдельный дискретный выход. Режим работы каждого контакта (NO или NC) задается при заказе и не изменяется в процессе эксплуатации.

Работу сигнализатора можно посмотреть на видео.



Параметры и особенности SLL-FG

Сигнализатор SLL-FG изготавливается по индивидуальному проекту под конкретный резервуар и условия эксплуатации.

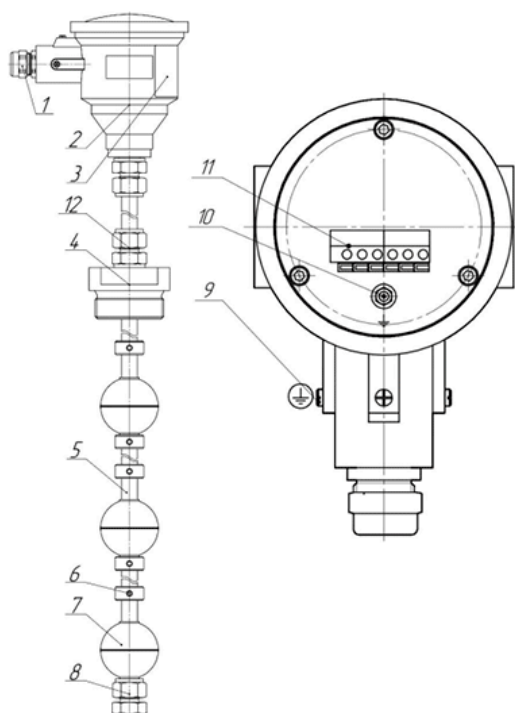
Точки срабатывания задаются на этапе изготовления и фиксированы по высоте. Изменение их положения в процессе эксплуатации не предусмотрено.

Доступные параметры:

- количество точек контроля – от 1 до 5;
- расстояние между точками – от 95 мм;
- длина погружной части: стандарт – до 3 м, по запросу – до 6 м;
- типы присоединения – резьбовое, фланцевое.

Сигнализатор применяется для жидкостей с плотностью не менее 600 кг/м³.

Ввод в эксплуатацию сводится к подключению дискретных выходов к системе управления. Настройка уровней или калибровка не требуется.



- | | | |
|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ① – кабельный ввод | ⑤ – защитная трубка | ⑨ – внешнее заземление |
| ② – корпус | ⑥ – ограничивающие кольца | ⑩ – внутреннее заземление |
| ③ – шильд изделия | ⑦ – поплавки | ⑪ – клеммный терминал |
| ④ – монтажное соединение | ⑧ – заглушка | ⑫ – регулировочный штуцер |

Устройство сигнализатора уровня SLL-FG

Дополнительные преимущества

- **Производство в России – срок изготовления около 10 дней**, что позволяет сократить сроки поставки и быстрее закрывать задачи проекта.
- **Простая конструкция без сложных измерительных узлов** – снижает вероятность отказов и упрощает эксплуатацию.
- **Наличие [Декларации соответствия ТР ТС 032](#)** – возможность применения в оборудовании, работающем под избыточным давлением.



Сравнение решений для контроля нескольких уровней

Ниже приведено сравнение типовых решений, применяемых для контроля нескольких уровней жидкости, с точки зрения состава системы, принципа работы и требований к реализации.

Критерий	Поплавковые на примере SLL-FG	Емкостные уровнемеры	Ультразвуковые уровнемеры	Уровнемер + индикатор аналогового сигнала	Байпасные указатели с магнитными сигнализаторами
Тип сигнала	Дискретный	Аналоговый	Аналоговый	Аналоговый + дискретный	Дискретный
Количество точек	До 5 в одном приборе	Через обработку сигнала	Через обработку сигнала	Задается в индикаторе, зависит от условий	Ограничено конструкцией
Дополнительная обработка	Не требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Не требуется
Состав системы	Один прибор	Датчик + ПЛК/индикатор	Датчик + ПЛК/индикатор	Датчик + индикатор	Камера + поплавков + сигнализаторы
Настройка	Не требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Минимальная
Устойчивость к условиям среды	Высокая	Зависит от среды	Зависит от условий	Зависит от типа датчика	Высокая
Монтаж	Простой	Средней сложности	Требовательный	Более сложный	Более сложный
Стоимость реализации	Низкая	Средняя	Высокая	Минимальная	Выше SLL-FG, оправдана при сложных условиях

При контроле нескольких фиксированных уровней применение непрерывных уровнемеров требует дополнительной обработки сигнала или увеличивает состав системы.

Использование поплавкового сигнализатора SLL-FG позволяет реализовать до 5 точек контроля в одном приборе без дополнительных устройств. Это упрощает схему, снижает количество оборудования и уменьшает общую стоимость реализации.



FAQ: ответы на частые вопросы

Сколько уровней можно контролировать одним сигнализатором?

От 1 до 5 точек в одном приборе.

Можно ли изменить уровни после установки?

Нет, точки срабатывания задаются при изготовлении и не изменяются в эксплуатации.

Как выбирается режим работы контактов (NO/NC)?

Задается при заказе в зависимости от логики системы управления.

Нужна ли настройка на объекте?

Нет, устройство не требует калибровки или задания порогов.

Как подключается сигнализатор?

Каждая точка имеет отдельный дискретный выход, подключаемый к реле, ПЛК или другой системе управления.

Какие ограничения по рабочей среде?

Жидкости с плотностью не менее 600 кг/м³.

Какая максимальная длина?

Стандартно до 3 м, по запросу – до 6 м.

Сколько времени занимает поставка?

Около 10 дней, так как производство расположено в России.

Итог

Для задач контроля нескольких фиксированных уровней применение непрерывных уровнемеров и схем с обработкой аналогового сигнала приводит к усложнению системы и увеличению затрат.

Поплавковый сигнализатор SLL-FG позволяет реализовать до 5 точек контроля в одном приборе без дополнительной обработки сигнала. В результате снижается состав оборудования, упрощается схема и уменьшается стоимость реализации. За счет индивидуального исполнения и коротких сроков изготовления решение подходит для проектов, где важны простота и скорость внедрения.

