

2. Rec. I.356. B-ISDN ATM layer cell transfer performance. – 2000–03. – Geneva : ITU-T, 2001. – 64 p.

Батенков Кирилл Александрович, д.т.н., профессор каф. прикладной математики, pustur@yandex.ru.

УДК 681.121.89.082.4

ПОВЫШЕНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО РАСХОДОМЕРА ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕСТКОЙ ЛОГИКИ

И.И. Вихляев, В.А. Зеленский

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: ультразвуковой расходомер, быстродействие, жесткая логика, пьезодатчик

Современные ультразвуковые расходомеры имеют большое время отклика на изменение расхода жидкости через трубопровод. Конструкция ультразвукового расходомера (рис. 1), позволит повысить быстродействие системы за счет применения жесткой логики частично реализованной на дискретных элементах частично на базе ПЛИС.

Эпюры напряжений в контрольных точках К1-К5, описывающие принцип работы ультразвукового расходомера с применением жесткой логики, показаны на рисунке 2.

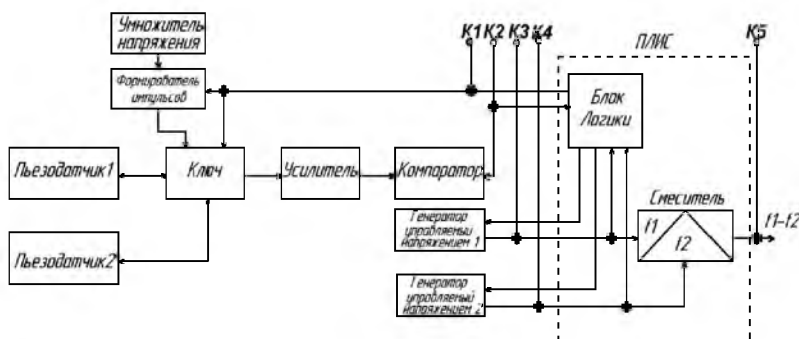


Рисунок 1 – Структурная схема ультразвукового расходомера

С помощью ключа, блок логики периодически подключает один датчик к формирователю импульсов, второй датчик к усилителю. В момент подачи короткого импульса с большой энергией на пьезодатчик в жидкость испускается ультразвуковой импульс, после прохождения через жидкость импульс улавливается вторым датчиком, усиленный сигнал с датчика

поступает на компаратор, с помощью которого определяется наличие сигнала с датчика. Затем происходит смена направления излучения.

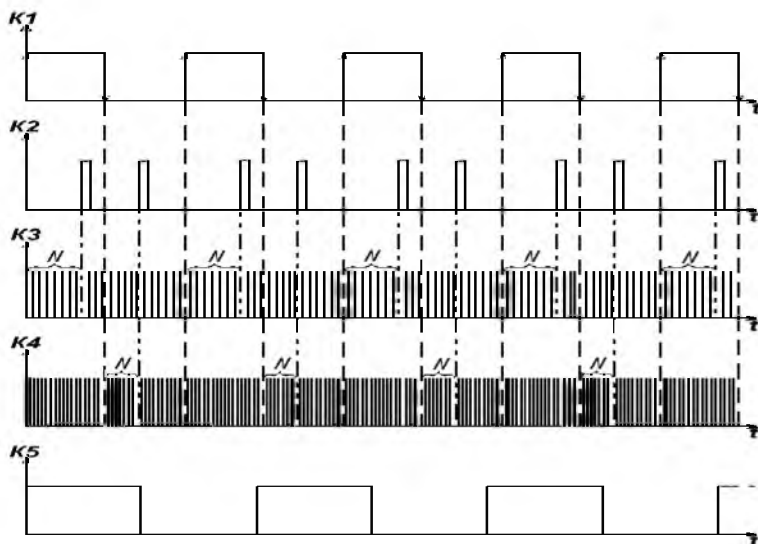


Рисунок 2 – Эпюры напряжений в контрольных точках

Измерение времени прохождения ультразвукового импульса через жидкость осуществляется с помощью двух генераторов, управляемых напряжением. Второй генератор используется для измерений в направлении потока жидкости, первый – для измерений в противоположном направлении.

Блок логики изменяет частоты работы генераторов таким образом, чтобы в промежуток времени прохождения ультразвукового импульса через жидкость укладывалось ровно N импульсов генератора. Иными словами частоты работы генераторов обратно пропорциональны времени прохождения ультразвукового импульса через жидкость.

Сигналы с генераторов поступают в смеситель, на выходе смесителя формируется сигнал разностной частоты. Сигнал разностной частоты Δf пропорционален разнице времени Δt прохождения ультразвукового импульса через жидкость «по потоку», и «против потока». Разница времени Δt несет в себе информацию о расходе жидкости.

Применение рассмотренной схемы ультразвукового расходомера позволит повысить быстродействие по сравнению с микроконтроллерными системами, в которых в момент обработки прерывания возникает задержка. Это связано с тем, что после появления сигнала прерывания, микроконтроллер завершает последнюю выполняемую операцию и

начинает выполнять код программы обработчика прерываний, что занимает неопределённое количество тактов процессора.

В отличие от известных микроконтроллерных систем, в предлагаемом устройстве отсутствует дополнительная задержка, возникающая при каждом такте измерения расхода жидкости.

Список использованных источников

1. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ: Справочник: Книга первая [Текст]/ П.П. Кремлевский. - СПб.: Политехника, 2002. — 409 с.: ил.
2. Кремлевский П.П. Расходомеры и счетчики количества веществ: Справочник: Книга вторая [Текст]/ П.П. Кремлевский. - СПб.: Политехника, 2004. — 412 с.: ил.

Вихляев Иван Иванович, аспирант гр. А1_02.02.08, vikhlyayev12345@mail.ru
Зеленский Владимир Анатольевич, д.т.н., зав. каф. РЭС, zelenskiy.va@ssau.ru

УДК 621.039.564

АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ И МЕТОДЫ ИХ МИНИМИЗАЦИИ

И.В. Лофицкий, Д.А. Шмаков

«Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: погрешность, уровень, среда, фактор

Измерение уровня жидкости является важной задачей в различных отраслях, включая нефтегазовую промышленность, химическое производство, энергетику и водоснабжение. Точность измерения уровня жидкости напрямую влияет на эффективность процессов, безопасность и качество продукции. Однако на практике всегда возникают погрешности, которые могут быть вызваны различными факторами. В данной работе рассматриваются основные источники погрешностей при измерении уровня жидкости и методы их минимизации.

Источники погрешности:

- 1) Различные методы измерения уровня жидкости (ультразвуковой, емкостной, гидростатический, радарный и др.) имеют свои особенности и ограничения. Например, ультразвуковые датчики могут быть подвержены влиянию температуры и давления, что приводит к возникновению погрешности измерения [1].
- 2) Температура, давление, влажность и вибрации могут влиять на точность измерений. Например, изменение плотности жидкости при