

втором контуре следует организовать непрерывное регулирование клапаном подачи пара по определенному закону плавного регулирования с помощью микропроцессорной системы управления на базе контроллера.

За счет точности поддержания температуры молока при пастеризации в соответствии с плавным законом регулирования на базе контроллера будет обеспечено сокращение расхода пара и тем самым обеспечено некоторое энергосбережение в процессе творогоизготовления.

Список использованных источников

1. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск: Новое знание ; М.: ИНФРА-М, 2015. – 376 с.

Чиж А.В., Матвеев И.П., к.т.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь
МОДЕЛИРОВАНИЕ СХЕМ ДАТЧИКОВ В PROTEUS

В настоящее время разработано и используется большое количество разнообразных программ схемотехнического проектирования и моделирования электронных устройств, что позволяет исследовать эти устройства на компьютере в виде виртуальных схем.

К таким наиболее распространенным программам в настоящее время относятся системы Electronic WorkBench, MathLab, Proteus.

Для проведения компьютерного моделирования была использована программа Proteus, которая представляет собой симулятор принципиальных электрических схем. Proteus включает большую библиотеку электронных компонентов, имеется возможность создавать элементы самостоятельно. С помощью программы Proteus можно смоделировать и проверить работоспособность спроектированной электрической схемы. Таким образом, можно просмотреть результаты работы виртуальной схемы, увидеть недочеты и ошибки до практической реализации. В данной работе был спроектирован датчик сигнализатора уровня среды на основе графического индикатора.

Сигнализаторы и датчики уровня в зависимости от вариантов исполнения, принципов измерения и конструктивных возможностей осуществляют:

- контроль уровня жидкостей: воды, нефти, топлива, масел, жидких пищевые продуктов; сыпучих, твердых, гранулированных сред и др.;
- одновременный контроль текущего уровня заполнения емкости (независимо от электропроводности среды) и раздела сред;
- индикацию наличия/отсутствия жидкости;

- отслеживание уровня сред в нескольких емкостях одним прибором контроля.

Приборы контроля уровня предназначены для использования в технологических установках, емкостях, системах автоматического контроля и управления, находящихся на объектах в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Схема датчика уровня представлена на рисунке 1. Четыре операционных усилителя (ОУ) и делитель напряжения образуют четырехуровневый компаратор, управляющий четырьмя светодиодами. Резисторы R1 и R2 используются для изменения исходной чувствительности 250 мВ/светодиод для включения всех светодиодов при уровне сигнала более 1 В. Симуляция R1 [1].

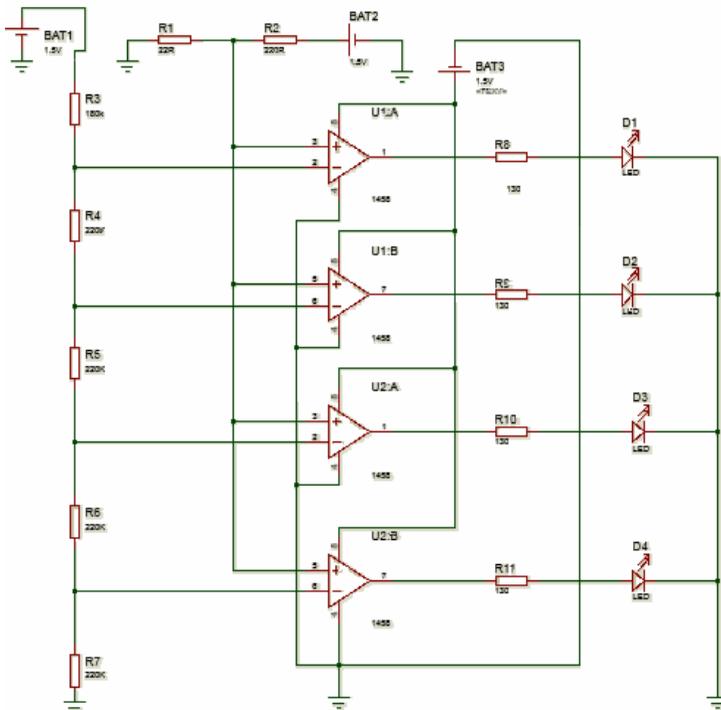


Рисунок 1 - Смоделированная схема датчика уровня

При $R1=20$ Ом напряжение в узле между R1 и R2 равно 1В, тогда напряжение на выходах операционных усилителей будет равно 0,7 В, и это напряжение поддерживает светодиоды Led1-Led4 во включенном состоянии.

При изменении уровня среды (в нашем случае при изменении (уменьшении) $R1$), уменьшается скачком напряжение на соответствующем выходе компаратора (оно становится близким к нулю) и светодиод гаснет.

В результате исследования схемы были определены значения сопротивлений $R1$ (т.е. в итоге величины уровней), при которых гаснет тот или иной светодиод. При $R1=18$ Ом гаснет светодиод Led1, при $R1=14$ Ом гаснет светодиод Led2, при $R1=9$ Ом гаснет светодиод Led3, при $R1=4$ Ом гаснет светодиод Led4. Таким образом, датчик уровня фиксирует изменение уровня среды в четырех диапазонах. Изменение величины уровня визуально можно наблюдать с помощью графического индикатора, состоящего из четырех светодиодов Led1 - Led4. Свечение светодиодов можно наблюдать визуально, если выбрать из базы элементов Proteus их анимационную версию [2]. Либо измерить напряжение на светодиоде, подключив вольтметр, сравнить с чувствительностью данного светодиода.

Кроме исследования схемы модели будущего устройства была проведена трассировка платы после размещения элементов на плате. Программа Proteus позволяет также увидеть макет будущего устройства с использованием 3D-визуализации.

Таким образом, программа позволяет достаточно просто проектировать различные электронные схемы (в том числе схемы датчиков), подбирать и изменять типы и номиналы элементов для задания различных режимов работы схемы, проверять работоспособность спроектированных схем.

Список использованных источников

1. Граф Р., Шиитс В. Энциклопедия электронных схем // М.: ДМК-пресс – 2010 – с.280.
2. Электронный ресурс: <http://fb.ru/article/206826/arduino-dlya-nachinayuschih-poshagovye-instruktsii-programmirovaniye-i-proektyi-arduinos-chego-nachat>

**Кротюк Ю.М., к.т.н., доцент, Гривачевский А.Г., к.т.н., доцент
Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси,
Минск**

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИЦЕПНЫХ И НАВЕСНЫХ АГРЕГАТОВ

В ОИПИ НАН Беларуси разработан экспериментальный образец среды информационной поддержки процессов проектирования и инженерного анализа конструкции прицепных и навесных агрегатов, который обеспечивает информационную поддержку процессов описания и подготовки