

Рисунок 1 - Схема автоматизации управления температурным режимом в картофелехранилище

Литература

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

УДК 004.3

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СХЕМ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ MICRO-CAP**

Матвеев И.П., к.т.н., доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Различные системы автоматизированного управления производственными и технологическими процессами в сельском хозяйстве основываются на применении средств электронной и микропроцессорной техники. Спроектировать электронное устройство и проверить его работоспособность оказалось проще виртуально, с использованием современных компьютерных программ.

В настоящее время большое значение приобрели методы математического моделирования и проектирования электронных устройств на компьютере. К наиболее распространенным в отечественной практике системам и программам схемотехнического проектирования в электронике относятся системы Micro-Cap, Electronic WorkBench, MathLab, Proteus.

Программа Micro-Cap является интегрированным редактором электрических схем, который позволяет пользователю выполнить графический ввод исследуемой схемы и провести анализ ряда её основных характеристик.

Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap имеет следующие основные характеристики [1]: большая библиотека элементов; мощный графический редактор электронных схем; возможность проведения различных типов анализа схемы; возможность оптимизации электронных схем путем изменения параметров элементов; возможность задания функциональной зависимости параметров.

В процессе работы с программой Micro-Cap вначале создается принципиальная электрическая схема электронного устройства, в которую включаются электронные элементы (активные и пассивные аналоговые или цифровые), их соединения, условные обозначения и параметры или типы.

При создании принципиальной схемы используются математические модели компонентов, имеющиеся в библиотеке программы, которые могут быть простыми и сложными. К простым моделям можно отнести модели резисторов и конденсаторов, а к сложным - модели транзисторов, операционных усилителей и некоторых других элементов.

В данной работе была спроектирована схема мостового усилителя (рис.1).

Известен класс усилителей, называемых мостовыми [2], в которых незаземленная нагрузка R подключается к выходам усилителя с противофазными выходными сигналами. К достоинствам таких схем можно отнести учетверенную максимальную выходную мощность при том же напряжении питания, по сравнению с усилителями мощности с одиночным выходом и заземленной нагрузкой. Кроме того, такие схемы создают симметричные токовые пульсации по цепям питания с удвоенной частотой сигнала, что упрощает построение источников питания (соответствующей мощности), исключая возможные условия появления перекосов выходных двуполярных напряжений. Это актуально для усилителей типа УПТ и не только. Кроме того, мостовые усилители не вызывают появление сильноточных сигнальных токов по "общему" проводу, что намного улучшает совместимость узлов в многоканальной (например, стерео) аппаратуре. Преимущество состоит в том, что значение выходного напряжения усилителя мощности может быть улучшено через мост, тем самым увеличивая мощность.

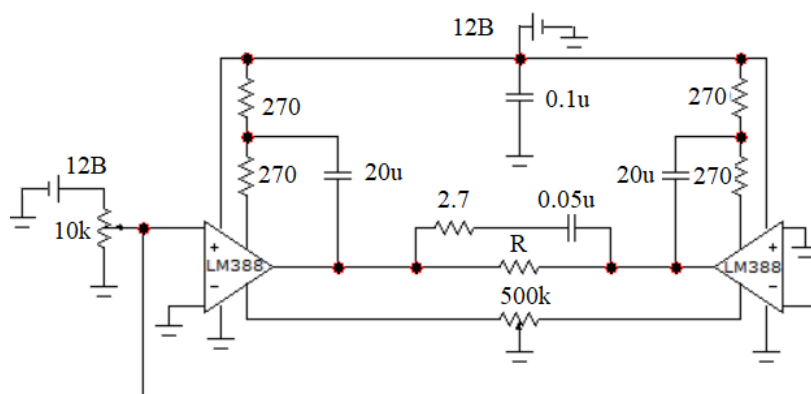


Рисунок 1 – Смоделированная схема мостового усилителя

В спроектированной схеме мостового усилителя входной сигнал подается на две схемы на операционных усилителях LM 388, одна неинвертирующая, другая инвертирующая; резисторы выбираются таким образом, чтобы оба усилителя имели одинаковую величину коэффициента усиления. Нагрузка R подключена между выходами двух усилителей.

Схема обеспечивает высокую мощность при низком напряжении питания. Типичными значениями являются уровни мощности 1 Вт на нагрузке 4 Ом при напряжении питания 6 В и 3,5 Вт на нагрузке 8 Ом при напряжении питания 12В. Переходные конденсаторы здесь

не нужны, так как уровни постоянного тока на выходах будут отличаться друг от друга не более чем на несколько десятых вольта. Если необходима точная установка, дополнительным потенциометром 500 кОм можно сделать постоянный ток, текущий через нагрузку, равным нулю.

В результате моделирования были подобраны оптимальные параметры элементов мостового усилителя для получения максимальной мощности в нагрузке (оптимальные параметры элементов показаны на рисунке 1). Затем возможно виртуально разместить элементы схемы на плате, провести её трассировку и приступить к созданию реального устройства.

Таким образом, программа Micro-Cap позволяет достаточно легко проектировать электронные схемы, подбирать и изменять типы и номиналы элементов для задания различных режимов работы схемы; просмотреть входные, выходные и промежуточные сигналы с целью корректировки схемы и получения необходимых выходных параметров.

Литература

1. Матвеев И.П. Методика применения программы схемотехнического моделирования Micro-Cap в учебном процессе // Информатизация образования, №1, с.44-54, 2012 г.
2. Граф Р., Шиитс В. Энциклопедия электронных схем // М.: ДМК-пресс – 2010 – с.77.

УДК 681.51; 621.314; 621.316

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Клибанова Ю.Ю., к.ф.-м.н., доцент, **Павлов С.А.**, PhD в области ветеринарии, к.в.н.,
Брахтенко Р.Е., студент, **Гусаров А.Е.**, студент

Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, г. Иркутск

В работе рассматривается разработка и создание прототипа интеллектуальной системы диагностики параметров микроклимата животноводческих помещений, предполагающая наличие цифровых измерительных модулей для сбора и хранения данных, адаптированных к всевозможным вариациям температуры, влажности воздуха и концентрации различных видов газов.

Одним из важных показателей в животноводческом помещении является обеспечение благоприятной окружающей среды, определяющей устойчивость внутреннего равновесия организма животного [4, 5]. Поэтому необходим постоянный контроль и поддержание основных параметров микроклимата (температуры, влажности, скорости движения воздуха), а также других факторов комфортности среды (газового состава воздуха, освещения) в помещении для содержания животных. На сегодняшний день в России и за рубежом разработаны устройства для измерения и контроля параметров микроклимата в режиме реального времени для различного вида помещений. Однако данные системы в основном контролируют два параметра температуру и относительную влажность воздуха, и не учитывают состояние газового состава воздуха. И, как правило, большинство таких устройств адаптированы для работы в помещении с неагрессивной окружающей средой (цех по производству колбас, фармацевтическое помещение и т.д.) [1]. Инновационные цифровые технологии позволяют разрабатывать такие системы, с помощью которых можно получать любую необходимую информацию о параметрах окружающей среды. Для реализации проекта разработки прототипа системы диагностики параметров микроклимата животноводческих помещений нами использована программируемая аппаратная платформа Arduino UNO, допускающая использование в ней различных микроконтроллеров, датчиков температуры и влажности, газового состава воздуха и освещённости, а также подключение к интернету по Wi-Fi [2, 3, 6]. На рисунке 1 показан внешний вид и компоненты прототипа цифровой системы диагностики микроклимата животноводческих помещений. Выбраны