

УДК 061.31

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

*Студенты – Хлопков В.С., 43 энт, 2 курс, АЭФ;  
Тетерев С.А., 12 рпт, 4 курс, ФТС;  
Буйнич М.Г., 12 рпт, 4 курс, ФТС*

*Научные руководители – Матвеев И.П., к. т. н, доцент;  
Вабищевич А.Г., к. т. н, доцент*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», г. Минск, Республика Беларусь*

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

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

В отличие от известных профессиональных, но более «тяжелых» программ (например, Electronic WorkBench), в Micro-Cap после создания схемы не нужно загружать другие программы для выполнения анализа. В этой программе объединен современный, основанный на окнах интерфейс пользователя, с надежными и мощными алгоритмами числовых вычислений и быстрым внутренним цифровым имитатором. В любых режимах анализа интерфейс практически не меняется, что заметно облегчает освоение программы. При этом результаты анализа выводятся на наглядные, хорошо иллюстрированные графики. Можно относительно легко самостоятельно создать условные графические обозначения отечественные компонентов структурных и принципиальных электрических схем технических устройств.

Программа Micro-Cap позволяет:

- подбирать и изменять типы и номиналы элементов схем;
- просмотреть сигналы в любом узле схемы с целью её корректировки и получения необходимых выходных параметров, то есть проверить работоспособность разработанной схемы;
- проанализировать схему по постоянному и переменному токам, получить наглядные переходные характеристики и временные диаграммы [1,2].

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. После этого выполняется моделирование, которое включает один из типов анализа данной схемы.

На рисунке 1 приведен пример реализации одной из практических схем (датчик прерывания светового луча или, как его называют, датчик на просвет) [3].

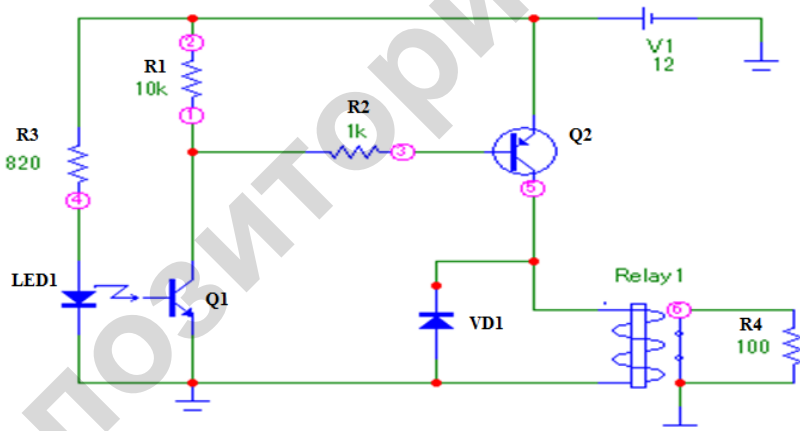


Рисунок 1 – Спроектированная схема датчика прерывания светового луча

Данную схему можно использовать в качестве индикатора смещения какого-либо предмета со своего места. Принцип ее работы следующий: в этой схеме контакты реле Relay 1 остаются разомкнутыми до тех пор, пока источник света (светодиод LED1) не будет

затенен, при этом напряжение на коллекторе транзистора Q1 близко к нулю. Напряжение на катоде стабилитрона VD1 слишком мало, чтобы он мог открыться. Поэтому транзистор Q2 закрыт, и контакты реле разомкнуты. В противном случае, когда светодиод LED1 будет затенен (то есть объект находится между светодиодом LED1 и фототранзистором Q1), напряжение на коллекторе транзистора Q1 и на базе транзистора будет достаточным, чтобы открылся транзистор Q2, и тогда контакты реле замкнутся.

Проанализировать работу схемы можно с помощью временных диаграмм (рисунок 2), например, при разомкнутом реле напряжение на контактах реле (узел 6) будет равно нулю.

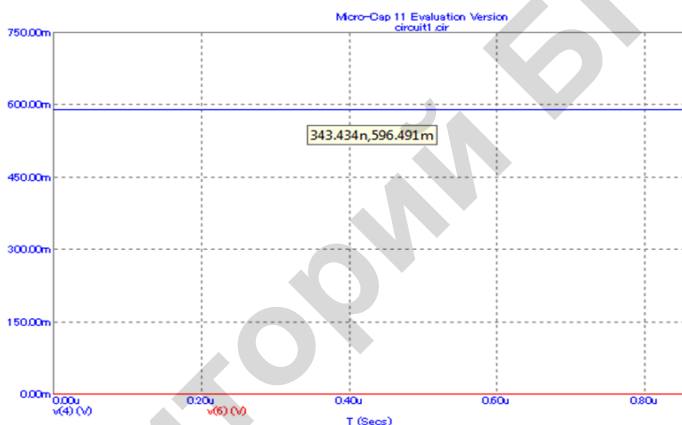


Рисунок 2 – Временные диаграммы работы датчика прерывания светового луча при разомкнутом реле

После того, как схема смоделирована и проверена на правильность выполнения функций, имеется возможность виртуально разместить элементы схемы на плате и провести её трассировку. Затем можно приступить к созданию реального устройства в «железе».

Таким образом, программа Micro-Cap позволяет достаточно легко проектировать различные 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.

Список использованных источников

- 1 Амелина, М.А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap 8 / М.А. Амелина, С.А. Амелин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 464 с.
- 2 Матвеевко, И.П. Методика применения программы схемотехнического моделирования Micro-Cap в учебном процессе / И.П. Матвеевко. - Информатизация образования - №1, 2012. – с.44-54.
- 3 Граф, Р., Шиитс В. Энциклопедия электронных схем Том 7.Часть 2. Книга 4 / Р. Граф, В. Шиитс: Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 280с.

УДК 631.348

## МАЛОГАБАРИТНЫЙ ПАХОТНЫЙ АГРЕГАТ

*Студенты – Анищенко А.Н. 12 рпт, 4 курс, ФТС;  
Дугушкин Д.А. 12 рпт, 4 курс, ФТС;  
Мезга А.С., 58 мпт, 2 курс, АМФ;  
Трофимчук А.А., 58 мпт, 2 курс, АМФ*

*Научные руководители – Вабищевич А.Г., к.т.н, доцент;  
Стасюкевич Н.Н., старший преподаватель*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Вспашка почвы является самой трудной и энергоемкой операцией при проведении работ на небольших участках. Хорошее качество вспашки позволяет обеспечить лучшие условия для развития растений, а при уходе за ними потребуются меньше дополнительных обработок.

Использование мини-трактора, оснащенного навесным оборудованием, делает выгодным и рентабельным ведение даже подсобного и малого фермерского хозяйства.

Ниже представлен экспериментальный пахотный агрегат (рис. 1), в который входит мини-трактор, плуг двухкорпусный, рыхлительная секция.

**Мини-трактор собственный конструкции семьи Мезга** представлен классической схемой привода 4х2, колесная база - 1.35м, ширина колеи 1.10-1.40 м. Двигатель Honda GX 390 - 13л.с., КПП – 4-х ступенчатая от автомобиля ГАЗ-51, задний мост ГАЗ-53 укороченный. Гидравлическая система от трактора Т-25 и автомобиля ГАЗ-53. Передние колеса от ЗАЗ-968, Сзади установлены передние