

Лабораторная работа №4

Работа с жидкокристаллическим дисплеем

Цель работы: изучить принципы работы с ЖК дисплеем: его настройка, управление и отображение данных на базе микроконтроллера.

1 Выполнение лабораторной работы

1.1 Задание на лабораторную работу

В данной лабораторной работе необходимо при помощи примитивов микроконтроллера и ЖК дисплея (LM016L) разработать и промоделировать устройство в САПР Proteus согласно индивидуальному варианту. **Замечание:** во всех вариантах использовать **четырёхрядный** режим работы дисплея.

Вариант	Задание
1	С помощью примитива «кнопка» (BUTTON) реализовать изменение строки отображения информации и направление вывода (от левого, либо от правого края дисплея). Отображаемая информация: номер группы в формате «group NNNNNN».
2	Осуществить поочерёдный вывод на ЖК дисплее имен всех участников команды по разработке лабораторной работы (в пределах одной строки). В случае индивидуального выполнения задания, информация для вывода: имя и фамилия. Замечание: отсчёт временного интервала переключения реализуется на основе таймера МК.
3	Реализовать отображение на ЖК дисплее количества нажатий на элемент «кнопка» (BUTTON) в шестнадцатеричной системе счисления, при этом, на каждые десять нажатий необходимо осуществить смену строки вывода информации.
4	Осуществить поочерёдное отображение названия текущего дня недели и даты на ЖК дисплее (в пределах одной строки). Замечание: отсчёт временного интервала переключения реализуется на основе таймера МК; формат отображения даты: «дд.мм.гггг».
5	С помощью примитива «кнопка» (BUTTON) реализовать смещение в сторону на одну позицию за одно нажатие отображаемой информации. Отображаемая информация: номер группы в формате «group NNNNNN».

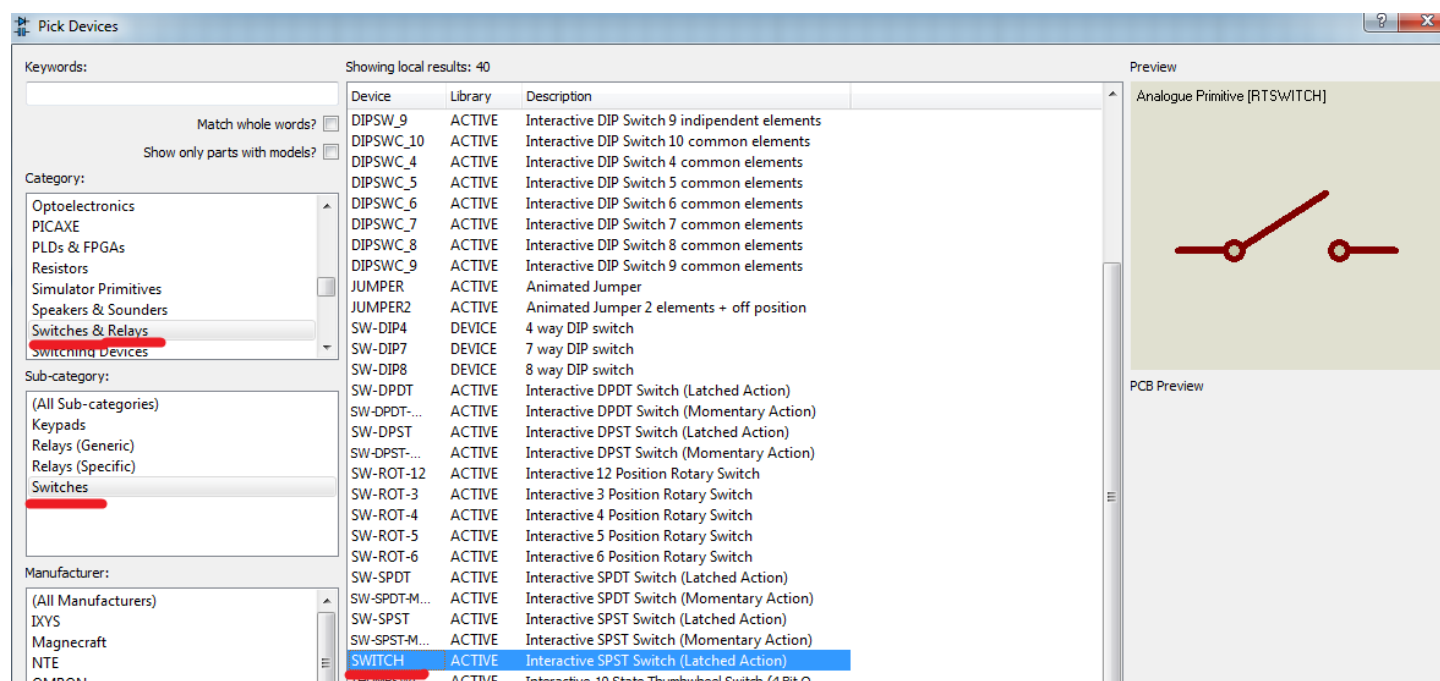
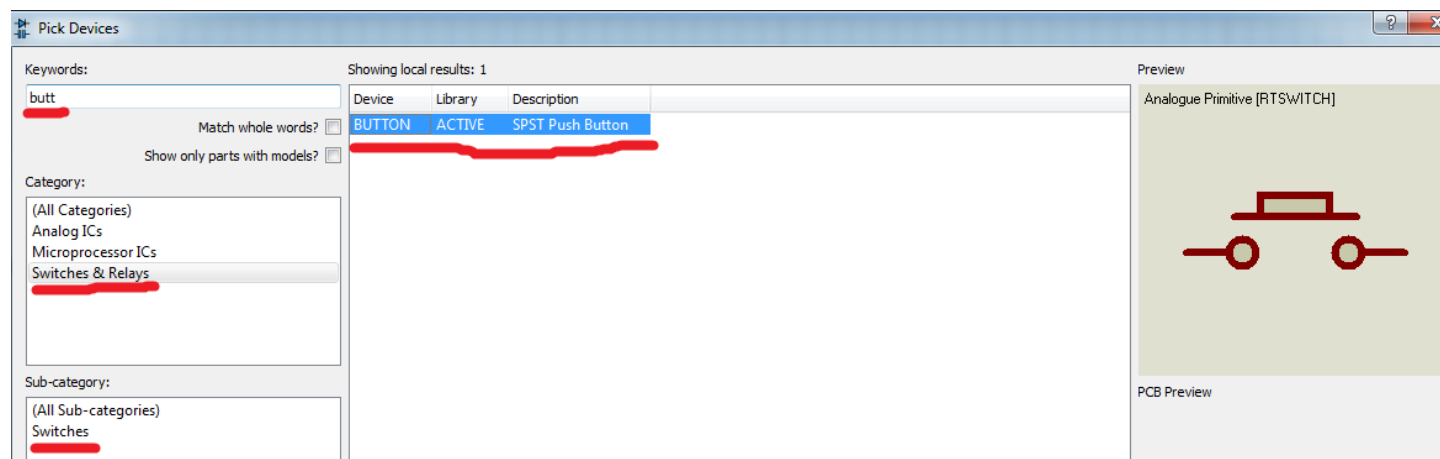
1.2 Ход лабораторной работы

В ходе выполнения лабораторной работы должны быть выполнены следующие этапы:

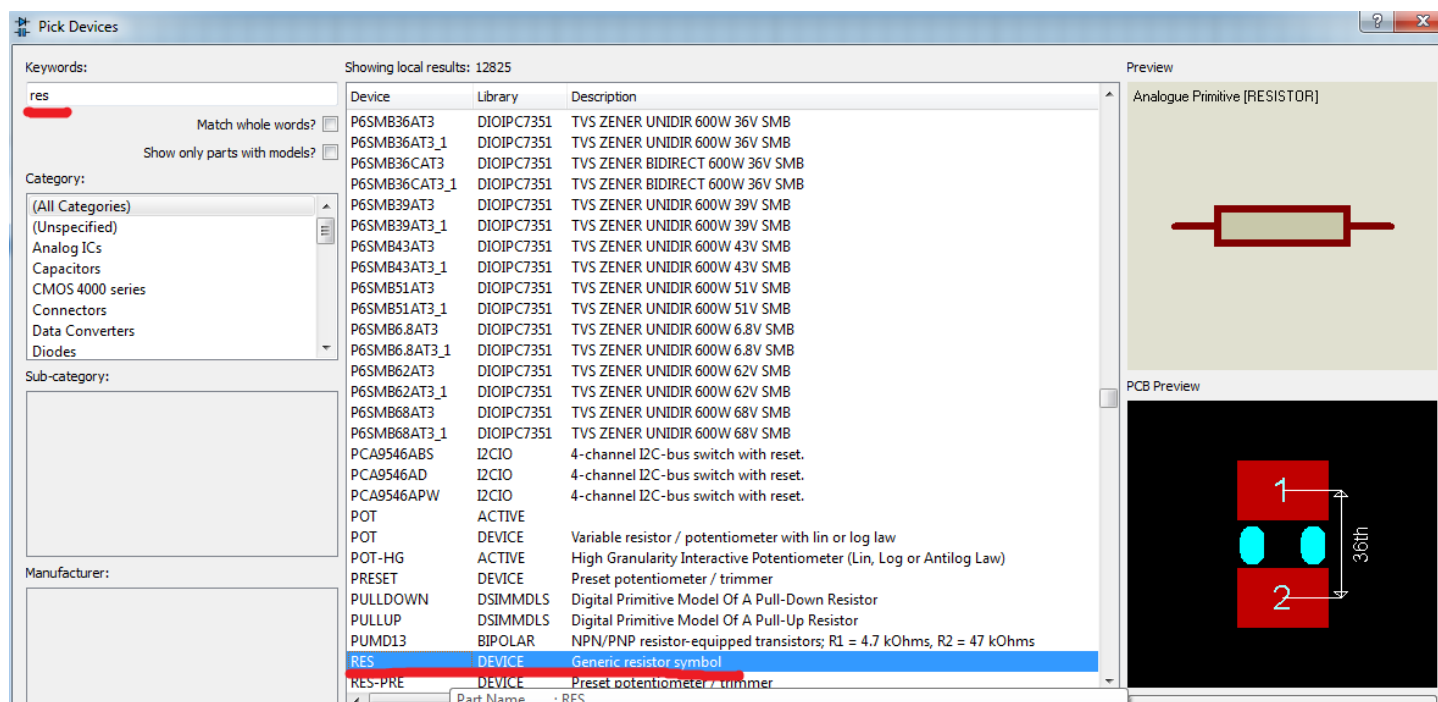
- 1) Разработка и отладка программы алгоритма работы устройства на языке ассемблера для микроконтроллера MC68HC11 в соответствии с индивидуальным вариантом в Sim68w;
- 2) Разработка схемы устройства в Proteus на базе микроконтроллера MC68HC11;
- 3) Прошивка микроконтроллера MC68HC11 в Proteus (файл с расширением .s19);
- 4) Моделирование алгоритма работы устройства в Proteus.

В рамках данной лабораторной работы рекомендуется использовать базовые примитивы кнопочных переключателей и ЖК дисплея. В среде моделирования Proteus Design Suite данные примитивы можно найти во встроенной библиотеке компонентов.

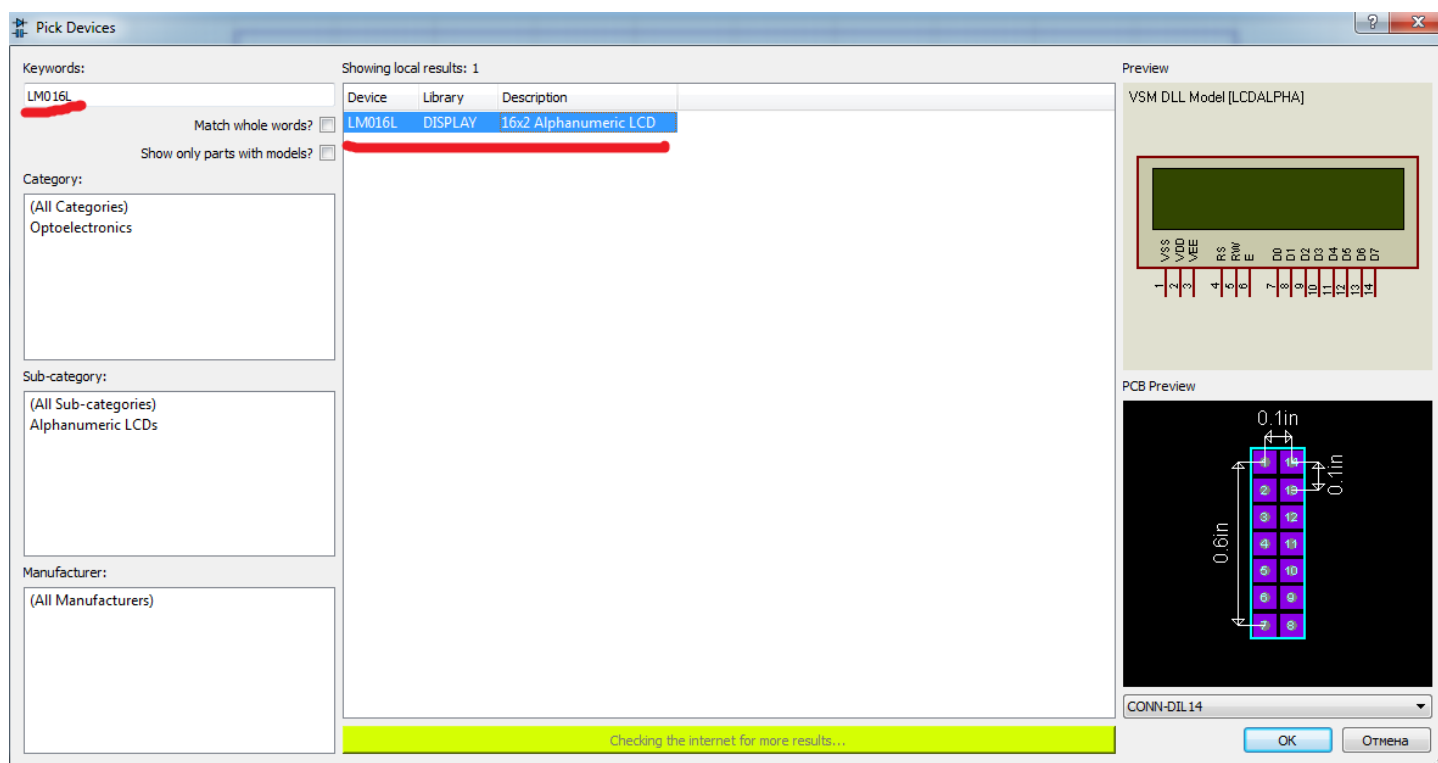
Переключатели находятся в категории «Switches & Relays», подкатегории «Switches». Рекомендуется использовать примитивы «**Button**» (кнопка) или «**Switch**» (переключатель).



При подключении кнопки понадобится резистор. Его можно найти через меню поиска компонентов, набрав в строке поиска «**Res**».



В рамках данной лабораторной работы также необходимо использовать ЖК дисплей на основе контроллера HD44780, в частности, **LM016L**. Данный примитив в среде моделирования Proteus Design Suite можно найти в библиотеке элементов в категории «Optoelectronics», в подкатегории «Alphanumeric LCDs». Внешний вид элемента представлен на следующем рисунке:

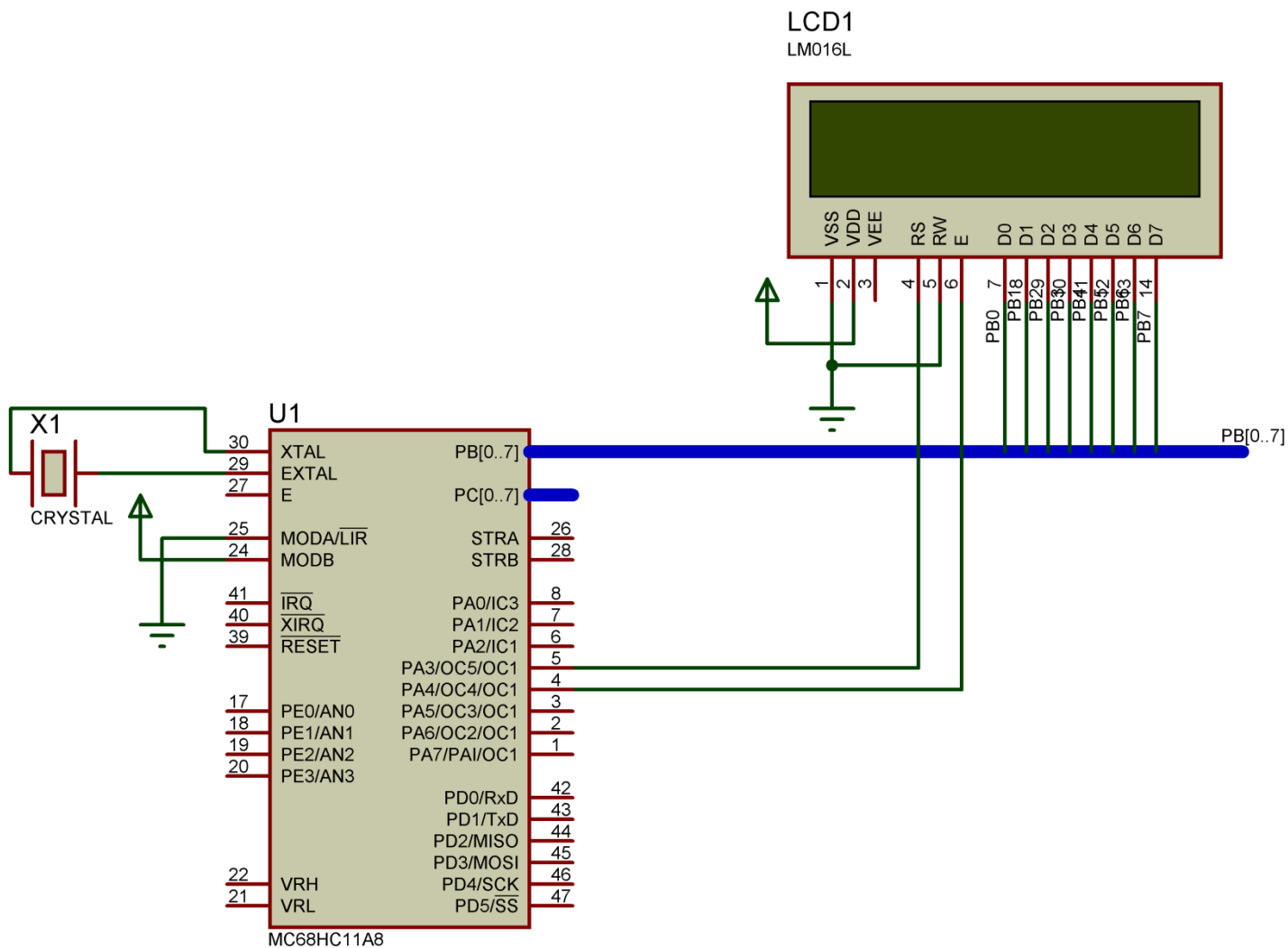


1.3 Пример работы

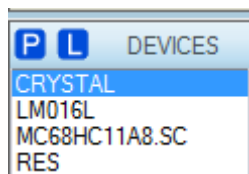
В папке с заданием находится тестовая программа и схема.

В примере отражены базовые принципы работы МК MC68HC11 с ЖК дисплеем LM016L. Программа выводит на дисплей текстовое сообщение «Test». При этом используется **восьмиразрядный** режим работы дисплея.

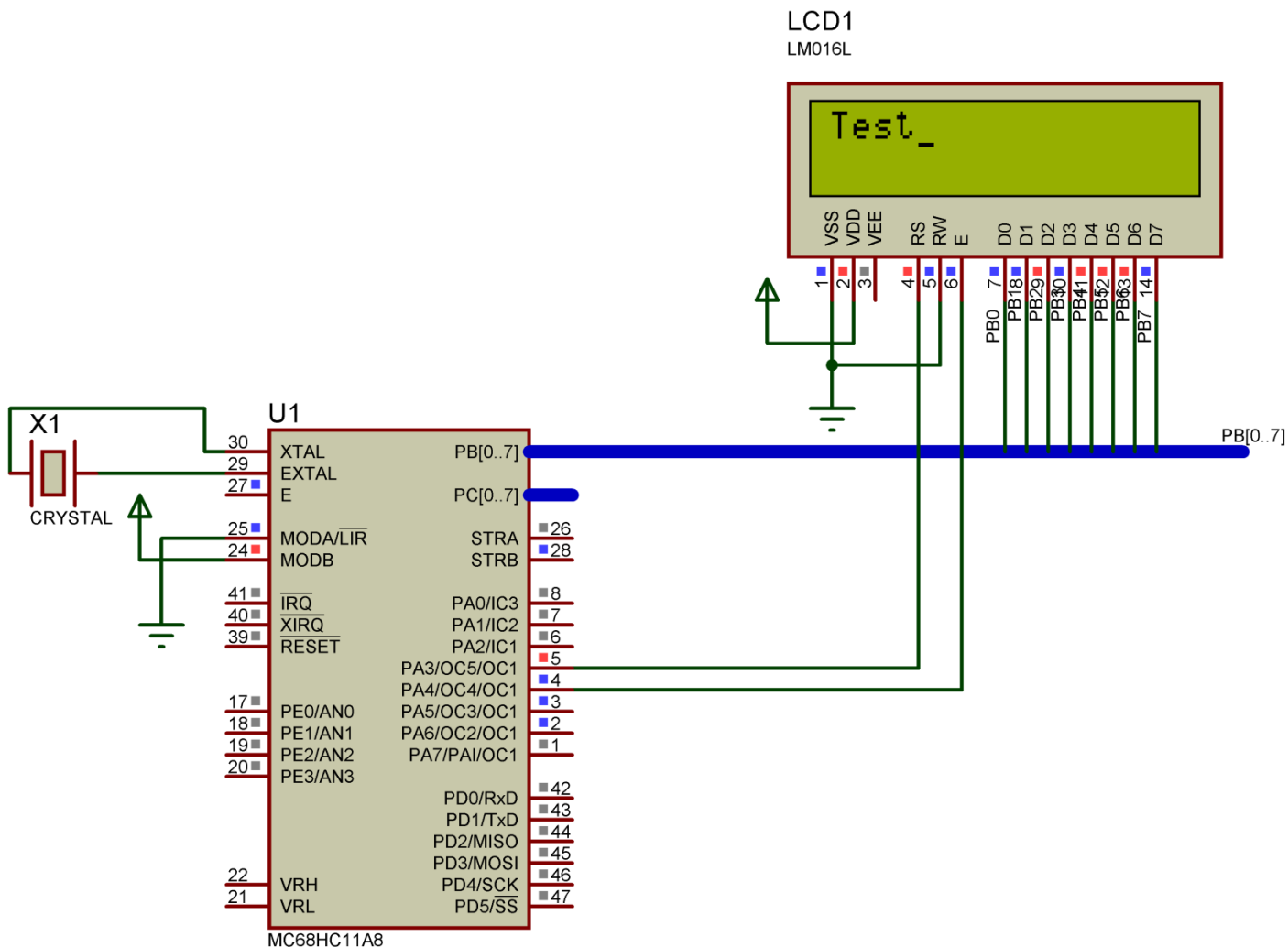
Схема устройства имеет следующий вид:



В схеме использованы следующие компоненты:



Результаты моделирования данной схемы приведены на следующем рисунке.



2 Результаты выполнения лабораторной работы

В результате выполнения данной лабораторной работы необходимо составить отчёт, содержащий следующие пункты:

- 1) Титульный лист
- 2) Цель лабораторной работы
- 3) Индивидуальное задание
- 4) Ход выполнения лабораторной работы (листинг программы)
- 5) Результаты выполнения лабораторной работы (скриншоты)
- 6) Выводы