



## Демонстрационно-отладочный контроллер алфавитно-цифрового ЖКИ-модуля и клавиатуры с интерфейсом I<sup>2</sup>C на базе микросхемы CE110

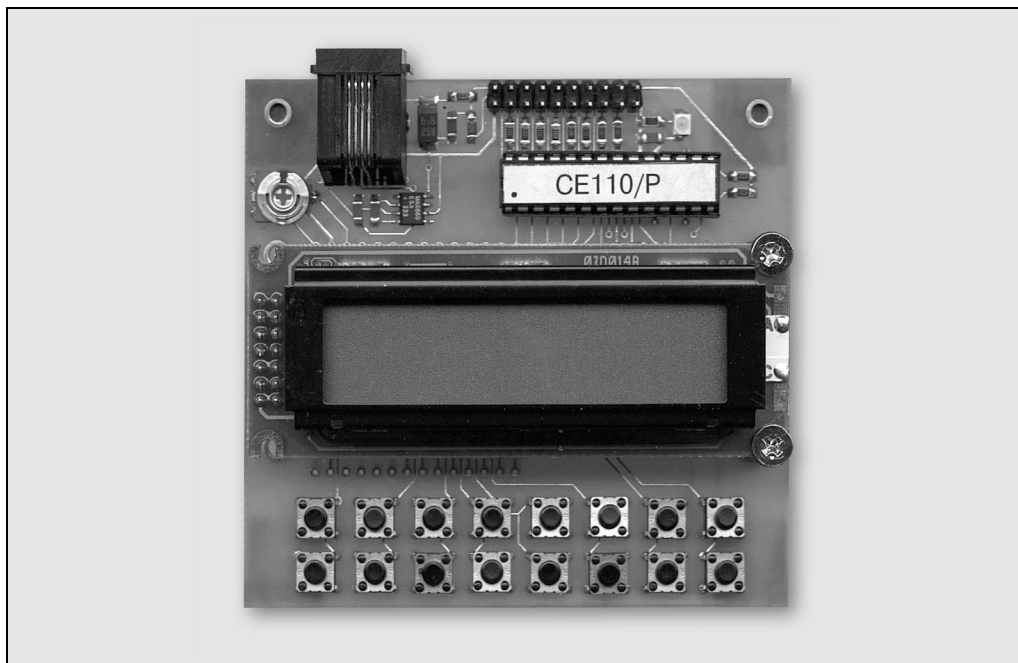
**DB-CE110**

Демонстрационно-отладочный контроллер алфавитно-цифрового ЖКИ-модуля и клавиатуры DB-CE110 представляет собой отладочное средство, предназначенное для тестирования и отладки программ контроллеров, создаваемых с применением микросхемы CE110.

Помимо микросхемы CE110 контроллер содержит алфавитно-цифровой ЖКИ-модуль PC1602AR-IEH-B, отображающий 2 строки по 16 символов, 16-ти кнопочную клавиатуру и генератор отрицательного напряжения, необходимый для подключения ЖКИ-модулей с расширенным диапазоном рабочих температур.

Соединение DB-CE110 с управляющей системой осуществляется с помощью двухпроводной шины I<sup>2</sup>C через разъём RJ-11, на который в дополнение к стандартным сигналам шины I<sup>2</sup>C выведены линии для подачи напряжения питания.

Помимо прочего контроллер может применяться в качестве терминала при отладке программ для контроллеров различного назначения, благодаря малому количеству необходимых для управления информационных линий.



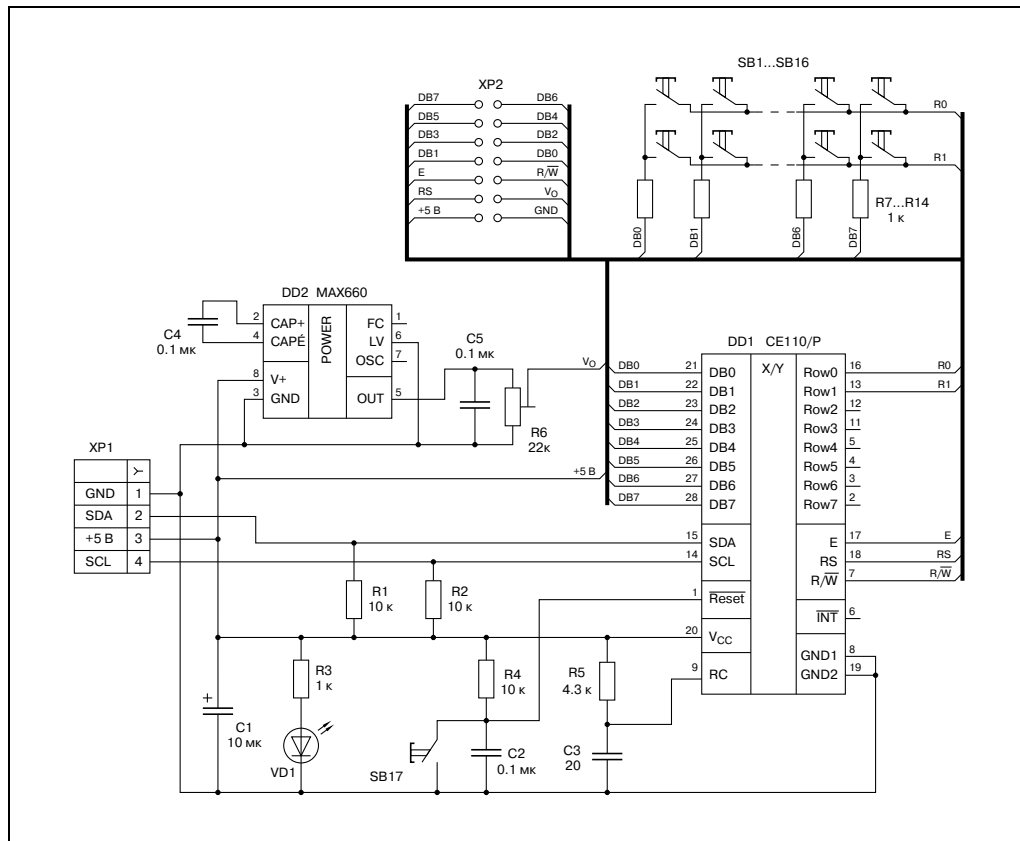


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема

Принципиальная электрическая схема DB-CE110 приведена на рис. 1. Через разъём XP<sub>1</sub> типа RJ-11 осуществляется питание платы и связь с внешними устройствами по шине I<sup>2</sup>C, расположение контактов разъёма XP<sub>1</sub> приведено на рис. 2.

Светодиод VD<sub>1</sub>, включённый через резистор R<sub>3</sub>, индицирует наличие напряжения питания. Резисторы R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub> осуществляют подтяжку сигнальных линий шины I<sup>2</sup>C к уровню напряжения источника питания +5 В. Конденсатор C<sub>1</sub> выполняет функцию фильтрующего элемента, конденсатор C<sub>2</sub> и резистор R<sub>4</sub> образуют схему фиксации входа Reset, кнопка SB<sub>17</sub> предназначена для ручной подачи сигнала Reset. Тактовый генератор включает в себя резистор R<sub>5</sub> и конденсатор C<sub>3</sub>.

Микросхема CE110 включена стандартным образом. Так как шина данных DB<sub>0</sub>...DB<sub>7</sub> является мультиплексной, обмен данными с ЖКИ-модулем и клавиатурой происходит в разное время, линии столбцов клавиатуры подключаются к шине DB<sub>0</sub>...DB<sub>7</sub> через резисторы R<sub>7</sub>...R<sub>14</sub>, исключая возникновение конфликтов на шине при нажатии клавиш во время обмена микросхемы с ЖКИ-модулем.

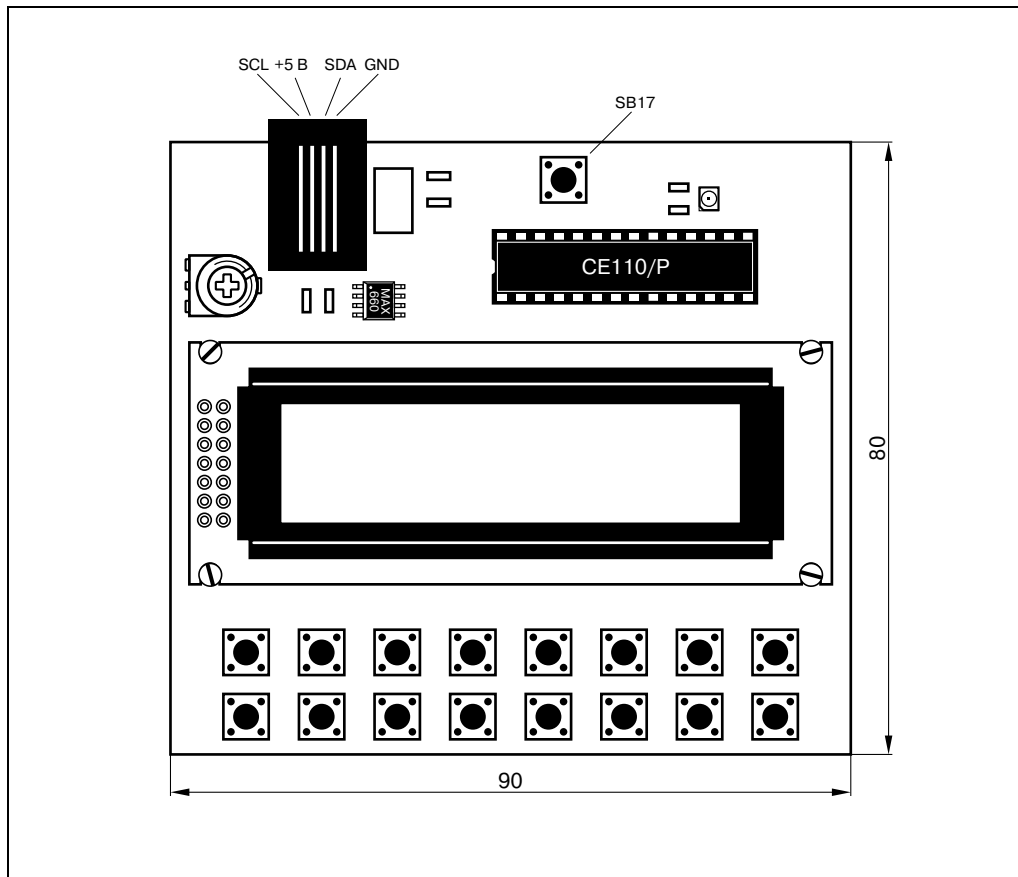


Рис. 2. DB-CE110. Вид сверху

DB-CE110 содержит 16-ти клавишную клавиатуру, имеющую организацию  $8 \times 2$ . Для выборки строк задействованы две линии  $R_0$  и  $R_1$ , причём строки матрицы клавиш подключены к ним непосредственно, без резисторов, так как выходы  $R_0 \dots R_7$  выполнены с открытым коллектором и не подвержены отрицательным последствиям при взаимном замыкании.

ЖКИ-модуль типа PC1602AR-IEH-B подключается к разъёму  $XP_2$ , располагающемуся в левой части платы. Относительное расположение контактов разъёма на принципиальной электрической схеме (рис. 1) соответствует реальному расположению контактов на ЖКИ-модуле. Двухрядный четырнадцатиконтактный разъём применён как один из наиболее распространённых вариантов конструктивного исполнения ЖКИ-модулей. К этому разъёму может быть подключён любой ЖКИ-модуль, имеющий соответствующее конструктивное исполнение контактной части, от одной строки по 16 символов, до 2-х строк по 40 символов.

Подстроечный резистор  $R_6$  позволяет плавно изменять напряжение питания драйвера ЖК-панели путём изменения потенциала на входе  $V_O$ . Это необходимо для правильной установки режима работы модуля, так как различные ЖК-материалы и конструкции ЖК-панелей могут иметь существенно различающиеся характеристики, что, к примеру, может привести к полному отсутствию изображения на одном ЖКИ-модуле, включённом в схему с настройкой резистора  $R_6$  для другого.

Кроме того, ЖК-панели предназначенные для работы при отрицательных температурах требуют повышенного напряжения питания драйвера, для чего на вход  $V_O$  необходимо подать отрицательное напряжение ( $-1 \dots -3$  В). Для реализации этой возможности на плате DB-CE110 установлен маломощный преобразователь напряжения на основе микросхемы MAX660 ( $DD_2$ ).

В общем случае, для активизации работы ЖКИ-модуля можно рекомендовать следующую последовательность действий. Подайте напряжение питания на плату DB-CE110 и поворачивайте движок резистора  $R_6$ . После подачи напряжения питания модуль включается в режим развёртки одной верхней строки. Сегменты этой строки должны менять своё состояние от прозрачного до непрозрачного, что является свидетельством правильного подключения питания модуля и работоспособности драйверов ЖК-панели. Установите движок в такое положение, при котором изображение сегментов в верхней строке едва проступает на основном фоне ЖК-панели. Теперь ЖКИ-модуль готов к приёму и отображению информации. После того, как вы добьётесь отображения на индикаторе какого-либо текста, вы сможете более точно отрегулировать изображение в соответствии с необходимой контрастностью и требуемым углом наблюдения.

## Литература

- [1] Микросхема CE110. Техническое описание, 1-е издание, © 1997 КТЦ-МК.
- [2] Общие положения и введение в логику работы шины I<sup>2</sup>C. Практические рекомендации, 1-е издание, © 1997 КТЦ-МК.
- [3] The I<sup>2</sup>C-bus and how to use it. © 1997 Philips.
- [4] LCD Controller/Driver LSI. Data Book. © 1994 Hitachi America Ltd.
- [5] Алфавитно-цифровые индицирующие ЖК-модули. Руководство по применению, 1-е издание, © 1997 КТЦ-МК.

DB-CE110. Техническое описание

1-е издание

© 1997 КТЦ-МК

Автор: А.А.Голов

Вёрстка произведена в пакете SngTUG-emTeX

с использованием кириллических шрифтов семейства LH