

Демонстрационно-отладочная плата Eval12. Техническое описание.

1. Общие положения.

- 1.1. Демонстрационно-отладочная плата Eval12 (далее Eval12) предназначена для:
 - 1.1.1. Демонстрации функционирования микроконтроллеров 1886BE5 и их основных периферийных модулей.
 - 1.1.2. Демонстрации функционирования интерфейсных микросхем CAN, LIN и COM интерфейсов.
 - 1.1.3. Начальному обучению программированию микроконтроллеров 1886BE5 с помощью прилагаемой демонстрационной программы.
 - 1.1.4. Отладки собственных проектов с применением установленных на плате блоков и возможностью макетирования дополнительной схемы на монтажном поле платы. Выводы микроконтроллера, используемые в собственных проектах, отсоединяются с помощью легко удаляемых перемычек.
 - 1.1.5. Программирования памяти программ микроконтроллеров 1886BE5 (с использованием внутрисхемного программатора для микроконтроллеров серии 1886BE).
- 1.2. Для демонстрации функционирования, Eval12 подключается к:
 - 1.2.1. К COM порту персонального компьютера (далее ПК).
 - 1.2.2. К CAN/LIN интерфейсу дополнительного внешнего устройства, например, аналогичной демонстрационно-отладочной плате Eval12.
 - 1.2.3. К источнику электропитания.
 - 1.2.4. К громкоговорителю.
- 1.3. Для демонстрации функционирования Eval12 используется следующее программное обеспечение:
 - 1.3.1. Демонстрационная программа (CAN и COM интерфейсов) для микроконтроллера 1886BE5, зашиваемая в память программ микроконтроллера.
 - 1.3.2. Демонстрационная программа (LIN интерфейса) для микроконтроллера 1886BE5, зашиваемая в память программ микроконтроллера.
 - 1.3.3. Демонстрационная программа, запускаемая на ПК (eval12.exe).
- 1.4. Для программирования памяти программ микроконтроллеров 1886BE5 применяется внешний внутрисхемный программатор.
- 1.5. Питание Eval12 осуществляется от адаптера постоянного тока. В зависимости от комплектации платы напряжение питания может быть:
 - 1.5.1. 5 вольт, с формированием на плате напряжения 12 вольт для питания LIN интерфейса.
 - 1.5.2. 12 вольт, с формированием на плате напряжения 5 вольт для питания цифровой части.
Примечание: в случае внешнего питания 12 вольт, это напряжение используется для питания LIN интерфейса, диапазон возможных напряжений питания от 9 до 15 вольт.

2. Состав платы.

- 2.1. Внешний вид демонстрационно-отладочной платы приведен в приложении 8.1.

- 2.2. На плате Eval12 установлены следующие компоненты:
- 2.2.1. Контактирующее устройство для микроконтроллера 1886BE5. Микроконтроллер должен быть установлен в спутник-держатель, смотрите приложение 8.2.
 - 2.2.2. Набор легко удаляемых перемычек для отсоединения выводов микроконтроллера от схемы для использования в собственных проектах. Около перемычек на печатную плату нанесены обозначения соответствующих выводов микроконтроллера.
 - 2.2.3. Выключатель питания, являющийся переключателем режимов:
 - 2.2.3.1. режим питание включено;
 - 2.2.3.2. режим питание выключено, программирование памяти программ микроконтроллера.
 - 2.2.4. Схема формирования питания 5 вольт из входного напряжения 12 вольт (может отсутствовать в зависимости от модификации платы).
 - 2.2.5. Схема формирования напряжения питания LIN интерфейса 12 вольт из напряжения 5 вольт (может отсутствовать в зависимости от модификации платы).
 - 2.2.6. Разъем и схема для подключения внутрисхемного программатора для микроконтроллеров серии 1886BE.
 - 2.2.7. Блок реализации СОМ интерфейса, с установленной микросхемой приемопередатчика СОМ интерфейса (5559ИН4 или аналог).
 - 2.2.8. Блок реализации CAN интерфейса, с установленной микросхемой приемопередатчика CAN интерфейса (5559ИН14 или аналог).
 - 2.2.9. Блок реализации LIN интерфейса, с установленной микросхемой приемопередатчика LIN интерфейса (5559ИН15 или аналог).
 - 2.2.10. Разъемы для подключения к СОМ и CAN/LIN интерфейсам.
 - 2.2.11. Схема сброса микроконтроллера с кнопкой «СБРОС».
 - 2.2.12. Кварцевый резонатор на 16 МГц, для формирования тактовой частоты микроконтроллера.
 - 2.2.13. Линейка из 8-ми светодиодов, для возможности индикации в демонстрационной программе.
 - 2.2.14. Набор съемных перемычек, для возможности ввода информации в демонстрационную программу.
 - 2.2.15. Клавиша, для возможности ввода информации в демонстрационную программу.
 - 2.2.16. Блок усилителя с разъемом для подключения внешнего громкоговорителя. Вход усилителя подключен через ФНЧ к выходу ШИМ микроконтроллера.
 - 2.2.17. Многооборотный резистор, подключенный к входу АЦП микроконтроллера.
 - 2.2.18. Набор светодиодов для индикации:
 - 2.2.18.1. подключения внешнего напряжения 12 вольт;
 - 2.2.18.2. подключения внешнего напряжения 5 вольт (или его формирования из внешних 12 вольт);
 - 2.2.18.3. включения напряжения питания платы.
 - 2.2.19. Набор коммутационных перемычек, описанных далее, для выбора режима работы и конфигурации.
 - 2.2.20. Печатная плата с монтажным полем, для макетирования собственных проектов.
- 2.3. Назначение установленных на плате разъемов и конфигурационных перемычек:
- 2.3.1. ХР1 – разъем для подключения внешних напряжений питания 5 и/или 12 вольт.
 - 2.3.2. ХР2 – конфигурационная перемычка для выбора источника питания для LIN интерфейса. При замыкании 1-2 питание LIN интерфейса осуществляется от внешнего напряжения 12 вольт. При замыкании 2-3 от внутреннего, расположенного на плате, формирователя напряжения (формирователь может отсутствовать в зависимости от модификации платы).
 - 2.3.3. ХР3 – конфигурационная перемычка для включения в линию CAN интерфейса нагрузочного резистора. При замыкании 1-2 подключается резистор сопротивлением 120 ом, при замыкании 2-3 62 ома.

- 2.3.4. XP4 – конфигурационная переключатель для выбора интерфейсного модуля для приемника блока USART. При замыкании 1-2 USART работает с интерфейсом RS-232 (COM портом), при замыкании 2-3 с LIN интерфейсом. При осуществлении внутрисхемного программирования памяти программ микроконтроллера обе переключатели должны быть разомкнуты.
 - 2.3.5. XP5 – конфигурационная переключатель для выбора интерфейсного модуля для передатчика блока USART. При замыкании 1-2 USART работает с интерфейсом RS-232 (COM портом), при замыкании 2-3 с LIN интерфейсом. При осуществлении внутрисхемного программирования памяти программ микроконтроллера обе переключатели должны быть разомкнуты.
 - 2.3.6. XP6 – разъем для подключения к COM порту ПК.
 - 2.3.7. XP7 – разъем для подключения CAN/LIN интерфейса.
 - 2.3.8. XP8 – разъем для подключения внутрисхемного программатора.
 - 2.3.9. XP41 – разъем для подключения внешнего громкоговорителя (с внутренним сопротивлением не менее 8 ом).
 - 2.3.10. XP42 – конфигурационная переключатель для включения питания линии LIN интерфейса (для режима ведущего).
- 2.4. Назначение установленных на плате переключателей и клавиш:
- 2.4.1. SW1 – выключатель напряжения питания. На печатной плате нанесены обозначения положений «ON» и «OFF». При осуществлении внутрисхемного программирования памяти программ микроконтроллера, переключатель должен находиться в положении «OFF».
 - 2.4.2. SW2 – клавиша «СБРОС».
 - 2.4.3. SW3 – клавиша для использования в демонстрационных программах.
 - 2.4.4. SW4 – клавиша локального включения по LIN интерфейсу.

3. «Основная» демонстрационная программа для микроконтроллера (интерфейсы CAN и COM).

- 3.1. «Основная» демонстрационная программа для микроконтроллера (далее демопрограмма для МК) написана на языке С. Исходный текст программы, прилагается к комплекту демонстрационной платы (папка \Демо программы\Demo_CAN).
- 3.2. Для программирования памяти программ микроконтроллера прилагается .hex файл (CAN.hex).
- 3.3. Демопрограмма для МК осуществляет обмен командами и данными с демонстрационной программой на ПК через COM интерфейс на скорости 38400 бит/с.
- 3.4. Демопрограмма для МК осуществляет прием и передачу посылок по CAN интерфейсу со скоростью 500 Кбит/с.
- 3.5. Демопрограмма для МК принимает и обрабатывает через COM интерфейс следующие команды:
 - 3.5.1. Команда «сброс». Команда выполняет перезапуск программы микроконтроллера, аналогично нажатию на кнопку «СБРОС».
 - 3.5.2. Команда включения/выключения свечения светодиодов.
 - 3.5.3. Команда формирования звукового сигнала.
 - 3.5.4. Команда передачи пакета данных по CAN интерфейсу.
- 3.6. Демопрограмма для МК передает через COM интерфейс следующие команды:

- 3.6.1. Команда с данными, индицирующими состояния клавиши SW3 и съемных перемычек, и данными, считанными из АЦП.
- 3.6.2. Команда принятия пакета данных по CAN интерфейсу.

4. Демонстрационная программа для микроконтроллера (интерфейс LIN).

- 4.1. Демонстрационная программа для микроконтроллера (интерфейс LIN), далее демо-программа LIN для МК, написана на языке С. Исходный текст программы, прилагается к комплекту демонстрационной платы (папки \Демо программы\Demo_LIN_Master и \Демо программы\Demo_LIN_Slave).
- 4.2. Демопрограмма LIN состоит из двух программ, первая для микроконтроллера, работающего в ведущем режиме, вторая для ведомого микроконтроллера.
- 4.3. Для программирования памяти программ микроконтроллера прилагаются .hex файлы (Lin.hex и Lin2.hex).
- 4.4. Демопрограмма LIN осуществляет обмен данными по LIN интерфейсу между двумя демоплатами.
- 4.5. Демопрограмма LIN передает и принимает информацию о: состоянии съемных перемычек и нажатиях на клавишу SW3.
- 4.6. Демопрограмма LIN с помощью светодиодов индицирует состояние перемычек на второй плате. Нажатие кнопки SW3 на второй плате индицируется выводом звукового сигнала.

5. Демонстрационная программа для ПК.

- 5.1. Демонстрационная программа для ПК (далее демопрограмма для ПК) прилагается к комплекту демонстрационной платы в виде .exe файла (папка \Демо программы\Demo_PC файл eval12.exe).
- 5.2. Демопрограмма для ПК работает с «основной» демопрограммой для микроконтроллера 1886BE5.
- 5.3. Демопрограмма для ПК осуществляет обмен командами и данными с демоплатой через COM интерфейс на скорости 38400 бит/с.
- 5.4. Демопрограмма для ПК выполняет следующие функции:
 - 5.4.1. Отображает на экране монитора стилизованное изображение демоплаты, смотрите приложение 8.3.
 - 5.4.2. Отображает состояние клавиши SW3 и съемных перемычек.
 - 5.4.3. При нажатии на изображение громкоговорителя, посылает команду вывода звукового сигнала.
 - 5.4.4. При нажатии на изображение светодиодов, посылает команду зажигания/гашения соответствующего светодиода, и отображает это на изображении.
 - 5.4.5. При нажатии на клавишу «СБРОС», посылает в демоплату команду «сброс».
 - 5.4.6. В месте расположения на демоплате многооборотного резистора, отображает его положение – значение данных, считанных с АЦП.

- 5.4.7. В специальном поле позволяет ввести с клавиатуры идентификатор и данные для передачи посылки по CAN интерфейсу.
- 5.4.8. Отображает идентификатор и данные принятой по CAN интерфейсу посылки.
- 5.5. Назначение управляющих кнопок и информационных полей в программе Eval12.exe:
 - 5.5.1. Слева отображается положение перемычек и состояние кнопки на плате. Замкнутое состояние отображается черным прямоугольником, а у кнопки – красным цветом.
 - 5.5.2. Переключатели снизу экрана позволяют управлять восемью светодиодами на плате.
 - 5.5.3. На цифровом поле показывается результат аналого-цифрового преобразования в шестнадцатиричном виде. Минимальное значение – 000, а максимальное – 3FF.
 - 5.5.4. Кнопка «Сброс» приводит состояние программы на плате в исходное состояние.
 - 5.5.5. Сверху окна программы показываются входящие и исходящие сообщения шины CAN.
 - 5.5.6. Справа находятся кнопки «Отправить CAN», «Установки», «О программе», «Выход».
 - 5.5.7. Кнопка «Установки» позволяет выбрать номер последовательного порта для соединения с платой Eval12. Номер порта автоматически сохраняется и восстанавливается при следующем запуске программы.

6. Набор команд обмена данными по СОМ интерфейсу.

- 6.1. Команды, передаваемые демопрограммой на ПК.
 - 6.1.1. Нет команды.
 - 6.1.1.1. Код команды 00h, присоединенных данных нет.
 - 6.1.2. Перезапуск программы микроконтроллера.
 - 6.1.2.1. Код команды 01h, присоединенных данных нет.
 - 6.1.3. Включение/выключение линейки светодиодов.
 - 6.1.3.1. Код команды 02h, количество присоединенных данных – 1 байт.
 - 6.1.3.2. Нулевой бит присоединенных данных – состояние нулевого светодиода, 1 бит – первого и т.д. Нулевое значение бита соответствует выключенному состоянию светодиода.
 - 6.1.4. Вывод короткого звукового сигнала.
 - 6.1.4.1. Код команды 03h, присоединенных данных нет.
 - 6.1.4.2. При получении команды демоплата формирует звуковой сигнал.
 - 6.1.5. Передача пакета данных по CAN интерфейсу.
 - 6.1.5.1. Код команды 04h, количество присоединенных данных – 12 байт.
 - 6.1.5.2. При приеме команды, МК формирует посылку пакета данных по CAN интерфейсу с идентификатором (первые 4 байта) и данными (следующие 8 байт).
- 6.2. Команды, передаваемые демопрограммой на МК.
 - 6.2.1. Состояние клавиши SW3 и съемных перемычек, и данные, считанные из АЦП.
 - 6.2.1.1. Код команды 10h, количество присоединенных данных – 3 байта.
 - 6.2.1.2. МК считывает состояния клавиши SW3 и съемных перемычек, а также значения с АЦП и передает данные в ПК.
 - 6.2.1.3. Посылки формируются с частотой около 15 Гц.
 - 6.2.1.4. Содержимое присоединенных данных:
 - 6.2.1.4.1. 1 байт – состояние съемных перемычек. Нулевой бит – состояние перемычки «0», первый – перемычки «1», и т.д. Нулевое значение бита соответствует установленной (замкнутой) перемычке.

- 6.2.1.4.2. 2 байт. Бит «7» состояние клавиши SW3: «0» - клавиша нажата. Биты «1» и «0» - старшие два бита 10-ти разрядного значения, считанного с АЦП.
- 6.2.1.4.3. 3 байт – младшие 8 бит 10-ти разрядного значения, считанного с АЦП.
- 6.2.2. Принятие пакета данных по CAN интерфейсу.
 - 6.2.2.1. Код команды 20h, количество присоединенных данных – 12 байт.
 - 6.2.2.2. При приеме данных по CAN интерфейсу, МК формирует посылку с идентификатором (первые 4 байта) и принятыми данными (следующие 8 байт).

7. Функционирование.

7.1. Программирование микроконтроллера.

- 7.1.1. Запустите на ПК программу управления внутрисхемным программатором (например: из среды IDE1886). Для управления программой смотрите руководство пользователя.
- 7.1.2. Подключите к демоплате с установленным микроконтроллером 1886BE5 внутрисхемный программатор. Выключатель питания SW1 должен находиться в положении «OFF». Конфигурационные переключки XP4 и XP5 должны находиться в разомкнутом состоянии.
- 7.1.3. Загрузите в программу программатора файл CAN.hex.
- 7.1.4. Установите в программе программатора конфигурацию микроконтроллера.
 - 7.1.4.1. Режим: микроконтроллер.
 - 7.1.4.2. Сброс по снижению питания: включен.
 - 7.1.4.3. Сторожевой таймер: выключен.
 - 7.1.4.4. Режим генератора: ХТ.
- 7.1.5. Произведите, если это необходимо, стирание памяти программ микроконтроллера.
- 7.1.6. Произведите запись памяти программ микроконтроллера.
- 7.1.7. Отключите внутрисхемный программатор от демоплаты.

7.2. Функционирование «основной» демонстрационной программы.

- 7.2.1. Подключение демонстрационно-отладочной платы.
 - 7.2.1.1. Подключите демоплату с установленным микроконтроллером 1886BE5 к COM порту ПК. Примечание: предварительно произведите программирование памяти программ микроконтроллера.
 - 7.2.1.2. Подключите адаптер постоянного тока. В зависимости от комплектации платы напряжение питания может быть 5 или 12 вольт.
 - 7.2.1.3. Установите конфигурационные переключки XP4 и XP5 в положение 1-2, для подключения USART микроконтроллера к COM интерфейсу.
 - 7.2.1.4. Для прослушивания формируемых звуковых сигналов подключите внешний громкоговоритель
 - 7.2.1.5. Включите питание демоплаты выключателем SW1.
- 7.2.2. На ПК запустите демонстрационную программу eval12.exe.
- 7.2.3. Произведите проверку работы демоплаты с демопрограммой на ПК.
 - 7.2.3.1. Произведите изменение положения съемных переключек на демоплате и нажатие клавиши SW3. Убедитесь в правильной индикации действий на экране ПК.
 - 7.2.3.2. Вращением многооборотного резистора на демоплате, продемонстрируйте работу АЦП микроконтроллера.
 - 7.2.3.3. С помощью демопрограммы на ПК произведите зажигание/гашение светодиодов на демоплате. Нажмите на экране клавишу «сброс».
- 7.2.4. Произведите проверку приема/передачи посылок по CAN интерфейсу.

7.2.4.1. Для этого необходимо подключить к разъему CAN/LIN интерфейса внешнее устройство с CAN интерфейсом. В качестве внешнего устройства может применяться аналогичная демонстрационно-отладочная плата Eval12, подключенная к ПК.

7.2.4.2. Произведите прием и передачу посылок по CAN интерфейсу, задав идентификатор и данные посылки в демопрограмме на ПК.

7.3. Функционирование демонстрационной программы для LIN интерфейса.

7.3.1. Подключение демонстрационно-отладочных плат.

7.3.1.1. Соедините демоплаты с установленными микроконтроллерами 1886BE5 с помощью LIN интерфейса. Примечание: предварительно произведите программирование памяти программ ведущего и ведомого микроконтроллера соответствующими программами.

7.3.1.2. Подключите адаптер постоянного тока. В зависимости от комплектации платы напряжение питания может быть 5 или 12 вольт.

7.3.1.3. Установите перемычку XP42 на ведущей демоплате и разомкните эту перемычку на ведомой.

7.3.1.4. Установите конфигурационные перемычки XP4 и XP5 в положение 2-3, для подключения USART микроконтроллера к LIN интерфейсу.

7.3.1.5. Для прослушивания формируемых звуковых сигналов подключите внешний громкоговоритель

7.3.1.6. Включите питание демоплат выключателями SW1. Первой включается питание ведомой демоплаты, затем ведущей.

7.3.2. Произведите проверку работы демоплаты с демопрограммой LIN.

7.3.2.1. Произведите изменение положения съемных перемычек на демоплате. Убедитесь в правильной индикации действий на второй плате. Отсутствие перемычки (разомкнутое состояние) соответствует светящемуся светодиоду.

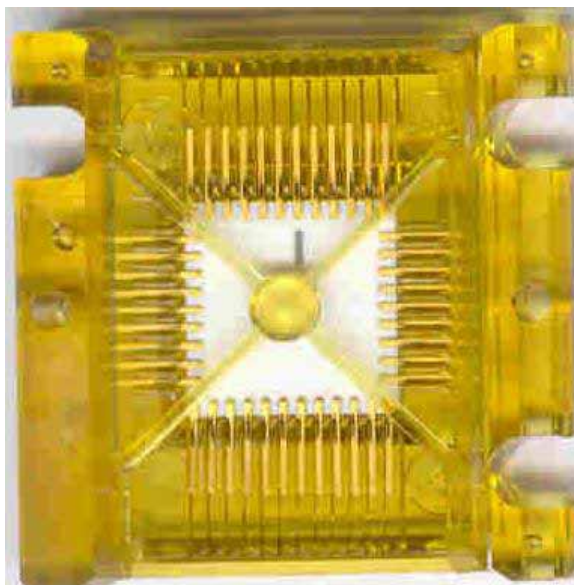
7.3.2.2. Произведите нажатие клавиш SW3. Вторая плата при этом формирует звуковой сигнал.

8. Приложения.

8.1. Внешний вид демонстрационно-отладочной платы.



8.2. Установка микроконтроллера 1886BE5 в «спутник-держатель».



8.3. Внешний вид демонстрационной программы для ПК.

