Лабораторная работа № 3

1. Приведите алгоритм инициализации модуля USART микроконтроллера MSP430F1611 для работы в режиме I2C.

Внешние компоненты, подключенные к шине I2C, последовательно передают и принимают последовательные данные в/из USART через 2-х проводной I2C-интерфейс.

2. Поясните принципы обмена данными по интерфейсу I2C.

При передаче каждого бита ведущим устройством генерируется один тактовый импульс. Модуль I2C работает с данными побайтно. Сначала перемещается старший значащий разряд, как показано на рисунке 4.3.3. Первый, после условия «СТАРТ», байт состоит из 7-разрядного адреса ведомого и бита R/W . Когда R/W 0 = , ведущий передает данные ведомому. Когда R/W 1 = , ведущее устройство принимает данные от ведомого. Бит ACK посылается приемником после каждого байта на 9-ом такте SCL.

3. В каком регистре хранится адрес ведомого?

i2csa

4. Каким образом разрешается конфликтная ситуация, возникающая при одновременной передаче данных по шине I2C от нескольких ведущих?

Если два или более передатчиков одновременно начинают передачу на шине, запускается процедура арбитража.

Процедура арбитража использует данные, представленные на SDA конкурирующими передатчиками. Первый ведущий передатчик, генерирующий логическую единицу, отвергается противостоящим ведущим, генерирующим сигнал низкого уровня.

Процедура арбитража дает приоритет устройству, которое передает поток последовательных данных с наименьшим двоичным значением

Ведущий передатчик, потерявший арбитраж, переключается в режим ведомого приемника и устанавливает флаг потери арбитража ALIFG. Если два или более устройства посылают одинаковые первые байты, арбитраж продолжается на последующих байтах.

5. Какие регистры используются для настройки параметров передачи данных с помощью встроенного в микроконтроллер MSP430F1611 блока USART, работающего в режиме I2C?

---

6. Какие сигналы прерываний могут генерироваться блоком USART в режиме I2C?

---

7. Поясните формат кадра при обмене данных по интерфейсу I2C

---

Лабораторная работа № 4

1. B чем преимущества обмена по прерываниям по сравнению с другими известными вам способами обмена информацией?

---

2. Что включает в себя понятия системы прерываний?

Приоритеты определяются порядком расположения модулей в соединяющей их цепи. Чем ближе модуль к ЦПУ/NMIRS, тем выше его приоритет.

Прерывания делятся на три типа:

– системное (системный сброс);

– немаскируемое (NMI);

– маскируемое.

3. Поясните понятия вектора прерываний и таблицы векторов прерываний.

---

4. Какие действия выполняет микроконтроллер при переходе на процедуру обработки прерывания?

---

5. Поясните принципы формирования временных интервалов с помощью 16-разрядного таймера-счетчика.

---

6. В чем отличия между таймерами A и B?

В состав микроконтроллеров MSP430 входят 16-разрядные таймеры A и B. Принципы функционирования таймеров рассмотрим на примере таймера A.

Таймер А – это 16-разрядный таймер/счетчик с тремя регистрами захвата/сравнения.

Он может обеспечить множество захватов/сравнений и множество временных интервалов, выходов ШИМ и выдержку.

Также он имеет обширные возможности прерывания. Прерывания могут быть сгенерированы от счетчика при переполнении и от каждого из регистров захвата/сравнения.

Таймер B полностью идентичен Таймеру A за некоторыми исключениями:

Таймер B имеет программируемую разрядность, которая может быть равна 8, 10, 12 или 16 бит;  
Регистры TBCCRx Таймера B имеют двойную буферизацию и могут объединяться друг с другом;

Функция бита SCCI в Таймере B не реализована

7. В чем состоит принцип измерения сопротивления резистивного датчика при помощи компаратора?

Лабораторная работа № 5

1. Поясните принцип работы встроенного в микроконтроллер MSP430F1611 12-разрядного АЦП.

Модуль АЦП12 обеспечивает быстрые 12-разрядные аналого-цифровые преобразования.

Модуль имеет 12-разрядное ядро SAR, схему выборки, опорный генератор и буфер преобразования и управления объемом 16 слов.

Буфер преобразования и управления позволяет получать и сохранять до 16 независимых выборок АЦП без вмешательства ЦПУ.

Ядро АЦП преобразует аналоговый входной сигнал в 12-разрядное цифровое представление и сохраняет результат в памяти преобразований.

Ядро использует два программируемых уровня напряжения (VR+ и VR- ) для задания верхнего и нижнего пределов преобразования.

Когда входной сигнал равен или выше VR+ на цифровом выходе (NADC) формируется значение 0FFFh, когда входной сигнал равен или ниже VR- формируется значение ноль.

Входной канал и опорные уровни напряжения (VR+ и VR-) задаются в памяти управления преобразованиями.

Ядро АЦП12 конфигурируется двумя управляющими регистрами: ADC12CTL0 и ADC12CTL1.

Ядро включается битом ADC12ON.

За некоторыми исключениями биты управления АЦП12 могут быть модифицированы, только когда ENC=0. ENC должен быть установлен в 1 перед выполнением любого преобразования.

2. Перечислите основные управляющие регистры АЦП, встроенного в микроконтроллер MSP430F1611, и поясните их функции.

---

3. Поясните принцип измерения температуры с помощью интегрированного датчика температуры.

---

4. Какие типы датчиков влажности вы знаете?

---

5. Каким образом осуществляется согласование уровней напряжения на выходе датчика влажности и входе АЦП?

---

6. Приведите основные характеристики датчика тока INA139.

---

7. Запишите формулы расчета значений относительной влажности и потребляемого тока по результатам АЦП преобразований.

---