

Управление шаговыми двигателями и сервоприводами

Олег Тётушкин, менеджер по продукции, «Мастер Кит»

Модули серии VM93xx Basic Pic с установленным контроллером — самое гибкое в мире электроники средство разработки микроконтроллерных систем. Для набора электронных модулей VM93xx спроектировано более чем 100 элементов, что позволит быстро разработать, собрать и внедрить собственные конструкции любой конфигурации — от простейшего таймера до разветвленных систем сбора информации и управления производством; от любительского вольтметра до многоканального осциллографа и логического анализатора; от управления елочными гирляндами до совершенной системы управления «умным домом».

Модули VM93xx — увлекательное хобби для людей любого возраста, незаменимое учебное пособие при изучении микроконтроллеров в школах и ВУЗах. А передовая элементная база и схемотехническое решение позволяют использовать их в серьёзных производственных процессах.

Основные преимущества использования этих модулей:

- быстрое проектирование;
- свободный доступ к любой информации для разработкиваемого проекта.

Блоки VM93xx — небольшие монтажные платы, каждая из которых содержит законченную электронную конструкцию, типичную для модулей, которые используются в современных микроконтроллерных системах.

Одной из главных особенностей комплекса VM93xx является интерпретатор языка Бейсик, встроенный в микроконтроллерный модуль VM9300.

Рассмотрим подробнее два модуля из комплекса VM93xx — VM9310 и VM9307.

Модуль VM9310 (см. рис. 1) предназначен для управления в составе комплекса VM93xx одним или двумя униполярными или биполярными шаговыми двигателями с двумя управляющими обмотками. Доступ к ресурсам модуля свободно осуществляется через I²C с помощью операторов языка Бейсик, интерпретатор которого расположен на модулях VM9300L, VM9300, VM9300H.

Возможна работа с биполярными/униполярными вариантами двигателей. Одновременная работа с двумя двигателями, питание выходов через отдельный разъем. Входы «начало» и «конец» для каждого двигателя. Программно задаваемый активный/пассивный «стоп» для каждого двигателя. Программно изменяемая скорость вращения для каждого двигателя. Возможность генерации прерывания после завершения задания.

Управляющий микроконтроллер PIC18F2520 может быть перепрограммирован для автономной работы или работы по специальному алгоритму. Программа, записанная в микроконтроллер, обеспечивает формирование необходимых диаграмм на выходах в зависимости от полученных параметров.

Модули могут быть использованы как 8 независимых силовых биполярных выходов. При этом можно управлять для каждого выхода отдельно «верхним» и «нижним» ключами.

Для управления шаговыми двигателями необходимо по каналу I²C записать значения в ячейки памяти от 00 до 06:

- 00 — младший байт задания по количеству шагов;
- 01 — старший байт задания по количеству шагов.
- 02 — со следующими размерами шага:

- 20h — полушаг (по часовой);
- 40h — шаг (по часовой);
- E0h — полушаг (против часовой);
- C0h — шаг (против часовой).
- 03 — регистр состояния. Только 7, 6 и 2, 1 биты
- 7 — (1) остановка по счетчику шагов;
- 6 — (1) останов. От датчиков начала/конца;
- 2 — (1) старт;
- 1 — (0) выключить ток в обмотках после задания;
- 04 — младший байт длительности шага;
- 05 — старший байт длительности шага.

Для второго мотора такие же значения, но с адреса 0x10.

В составе комплекса модуль программируется Бейсиком, интерпретатор которого расположен в микроконтроллерном модуле VM9300.

Рассмотрим пример в Бейсике. Программы на нем легко загружаются с помощью оболочки Basic terminal, выложенной на сайте www.masterkit.ru в описании модулей. Там же можно посмотреть ролик, иллюстрирующий приведенную ниже программу.

```
new
10 I2C#10H,(10H)=100,10,0C0H,84H
20 gosub 2000
30 I2C#10H,(0)=100,10,0C0H,84H
40 gosub 2000
50 I2C#10H,(10H)=170,10,0C0H,84H
60 I2C#10H,(0)=170,10,0C0H,84H
70 gosub 2000
80 I2C#10H,(10H)=170,10,20H,84H
90 I2C#10H,(0)=170,10,20H,84H
100 gosub 2000
110 I2C#10H,(0)=100,0,40H,84H,255,3
120 I2C#10H,(10h)=100,0,40H,84H,255,0
130 gosub 2000
140 I2C#10H,(0)=30,0,0C0H,84H,255,10
150 I2C#10H,(10H)=30,0,0C0H,84H,255,10
400 end
2000 if (i2c(10h)+i2c(11h)+i2c(0)+i2c(1))=0 then goto 2100
2010 goto 2000
2100 return
```



рис. 1. Модуль VM9310



рис. 2. Модуль VM9307

Чтобы разобраться с записью команд управления, рассмотрим строку

```
140 I2C#10h,(0)=30,0,0C0h,84h,255,10
```

Оператор I2C#10h,(0) — записывает данные в канал I²C в модуль с адресом 10h (адрес установлен на производстве), в ячейки памяти начиная с (0).

Данные:

30,0 — количество шагов 30 (т.к. старший байт = 0)

0C0h — движение целым шагом против часовой

84h = 10000100. Единица в 7-м бите — остановка по счетчику шагов, т.е. в нашем случае после 30 шагов. А единица во 2-м бите — старт

,255,10 — младший и старший байты длительности шага (угловая скорость)

gosub2000 — ждем выполнения задания. Т.е. пока все задания не будут равны 0 (значения в i2c(10h) + i2c(11h) + i2c(0) + i2c(1)). Чтобы не начинать новое задание, пока не окончено предыдущее.

Модуль VM9307 — один из самых «гибких» модулей, предназначенный для увеличения числа входов/выходов в системах, которые собраны на базе комплекта серии VM93xx. Активный модуль с индивидуальным адресом в сети I2C (заводской 10h). Доступ к ресурсам модуля свободно осуществляется через I2C с помощью операторов языка Бейсик, интерпретатор которого расположен на модулях VM9300L, VM9300, VM9300H.

В модуле использован микроконтроллер PIC18F2520, который обеспечивает работу с последовательным интерфейсом I²C и обслуживает все линии ввода/вывода. Он имеет по 16 линий ввода/вывода, которые легко могут быть настроены операторами Бейсик в режимы:

- логический вход;
- логический выход с большой нагрузочной способностью;
- вход АЦП 10 бит;
- вход счетчика;
- выход ШИМ 10 бит;
- линия MicroLan.

В свободную флэш-память модуля можно загружать драйверы. Они настраивают модуль на специализированное применение. Различные виды драйверов для многих активных модулей размещены на сайте www.masterkit.ru. Драйверы загружаются в модули с помощью программы Pic18_terminal, которая также выложена на сайте.

Для демонстрации универсальности модуля рассмотрим драйвер «Управление сервоприводами».

Драйвер настраивает VM9307 в режим управления 8-ю сервомашинками. Управляющие входы машинок подключаем к контактам 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 на разъеме X2. Минус — к четным. Плюс — к отдельному проводу +5В (на модуле нет).

Поддерживаемый диапазон: 2100...900 мс. Шаг – 256 ступенек = 4,69 мкс. Частота следования импульсов — 50 Гц.

В ячейках памяти 00—07 управляющие байты для 8 машинок.

Управляющий байт может быть в диапазоне 00—FF. 00 формирует импульсы длиной 900 мс. В этом случае ротор сервомашинки поворачивается в крайне левое положение. Середина — это байт 80h, импульс 1500 мс. Максимум FFh, импульс 2100 мс, ротор поворачивается в крайне правое положение.

Байты в ячейках памяти с 20 по 27 формируют восемь задержек для каждого канала. Минимум: 00, максимум: FFh.

Байт FF записанный в ячейку 12 формирует команду «Стоп» для всех сервомашинки одновременно.

Из Бейсика управляем машинками так:

```
10 I2C#10h,(20)=0: I2C#10h,(0)=0
```

В этой строчке оператор I2C#10h,(20)=0 записывает в модуль с адресом 10h, в ячейку 20 значение 0. Он задает максимальную скорость движения первой сервомашинки. А следующий оператор I2C#10h,(0)=0 записывает в 0 ячейку модуля значение 0. Он задает направление для 1-й сервомашинки. Она выводится в крайне левое положение.

Или

```
20 I2C#10h,(22)=0FFh: I2C#10h,(2)=0FFh
```

В этой строчке оператор I2C#10h,(22)=0FFh записывает в модуль с адресом 10h, в ячейку 22 значение FF. Оператор задает минимальную скорость для третьей сервомашинки.

Оператор I2C#10h,(2)=0FFh задает направление для этой машинки в крайне правое положение.

Любители робототехники и моделисты могут оценить эти модули в своих конструкциях. Подробное описание этих и множества других модулей можно посмотреть на сайте www.masterkit.ru в разделе «Basic Pic контроллер». А примеры программирования и использования модулей можно посмотреть на форуме www.masterkit.ru/forum/index.php.

Закажите по **бесплатному номеру** с мобильного или городского телефона в России по линии заказа «Мастер Кит»: **8-800-200-0934** (с 9.00 до 18.00, кроме выходных).

Вопросы и консультации: e-mail infomk@masterkit.ru. Более подробная информация см. на сайте www.masterkit.ru.

НОВОСТИ РЫНКА | ВЫПУЩЕН БЕСПЛАТНЫЙ НАБОР ПАКЕТОВ ПОДДЕРЖКИ ПЛАТФОРМЫ WINDOWS EMBEDDED CE 6.0 R3 ДЛЯ OMAP/SITARA УСТРОЙСТВ

Компания Texas Instruments объявила о выходе набора пакетов поддержки платформы (Board Support Packages — BSP) Microsoft Windows Embedded CE 6.0 R3 для процессоров с плавающей запятой OMAP-L1x (DSP+ARM9) и микропроцессоров Sitara (AM1x ARM9).

BSP включает в себя хорошо протестированные драйверы и исходный код, что позволяет разработчикам быстро и легко состыковать устройства с операционной системой. Они также предлагают драйверы и стеки протокола, необходимые для многих из интегрированных микросхем в периферийных устройствах, таких как контроллеры Ethernet, USB, CAN, SATA, LCD и сенсорного экрана.

Кроме того, для устройств OMAP-L1x, BSP предоставляет доступ к DSP TI TMS320C674x, с использованием DSP/BIOS Link межпроцессорного коммуникационного программного обеспечения. DSP/BIOS Link дает возможность разработчикам использовать DSP для построения алгоритма при помощи Windows Embedded CE 6.0 R3.

EETasia