

Справочник по среднему семейству микроконтроллеров PICmicro™

Раздел 19. Источник опорного напряжения

Перевод основывается на технической документации DS33023A
компании Microchip Technology Incorporated, USA.

© ООО «Микро-Чип»
Москва - 2002

Распространяется бесплатно.
Полное или частичное воспроизведение материала допускается только с письменного разрешения
ООО «Микро-Чип»
тел. (095) 737-7545
www.microchip.ru

PICmicro™ Mid-Range MCU Family Reference Manual

“All rights reserved. Copyright © 1997, Microchip Technology Incorporated, USA. Information contained in this publication regarding device applications and the like is intended through suggestion only and may be superseded by updates. No representation or warranty is given and no liability is assumed by Microchip Technology Incorporated with respect to the accuracy or use of such information, or infringement of patents or other intellectual property rights arising from such use or otherwise. Use of Microchip’s products as critical components in life support systems is not authorized except with express written approval by Microchip. No licenses are conveyed, implicitly or otherwise, under any intellectual property rights. The Microchip logo and name are registered trademarks of Microchip Technology Inc. in the U.S.A. and other countries. All rights reserved. All other trademarks mentioned herein are the property of their respective companies. No licenses are conveyed, implicitly or otherwise, under any intellectual property rights.”

Trademarks

The Microchip name, logo, PIC, KEELOQ, PICMASTER, PICSTART, PRO MATE, and SEEVAL are registered trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A.

MPLAB, PICmicro, ICSP and In-Circuit Serial Programming are trademarks of Microchip Technology Incorporated.

Serialized Quick-Turn Production is a Service Mark of Microchip Technology Incorporated.

All other trademarks mentioned herein are property of their respective companies.

Содержание

19.1 Введение	4
19.2 Управляющий регистр	5
19.3 Настройка источника опорного напряжения	6
19.4 Точность источника опорного напряжения.....	6
19.5 Работа в SLEEP режиме микроконтроллера	6
19.6 Эффект сброса	6
19.7 Подключение к источнику опорного напряжения.....	7
19.8 Инициализация	8
19.9 Ответы на часто задаваемые вопросы	9
19.10 Дополнительная литература	10

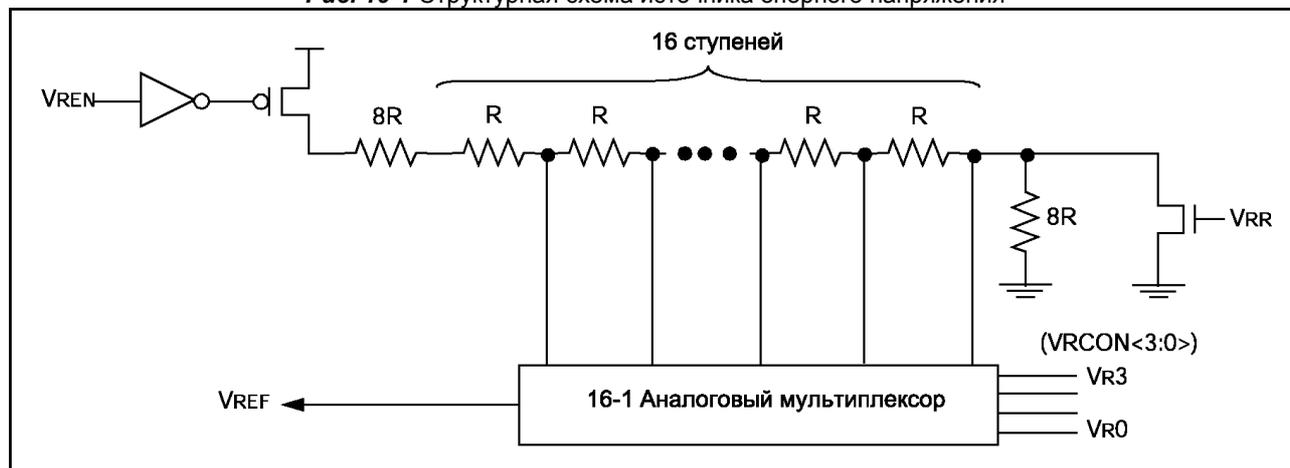
19.1 Введение

Модуль источника опорного напряжения как правило используется совместно с модулем компараторов. Входной ток выводов компаратора очень мал, поэтому источник опорного напряжения имеет малую нагрузочную способность.

Модуль источника опорного напряжения содержит 16 последовательно включенных резисторов, обеспечивающие выбор нужного напряжения. Резисторы разделены на сегменты для организации двух диапазонов напряжений V_{REF} и имеют возможность выключения для уменьшения тока потребления, когда источник опорного напряжения не используется.

В регистре VRCON находятся биты управления источником опорного напряжения. На рисунке 19-1 показана структурная схема источника опорного напряжения.

Рис. 19-1 Структурная схема источника опорного напряжения



Примечание. Смотрите параметр D312 в разделе "Электрические характеристики".

Таблица 19-1 Типовое значение V_{REF} при $V_{DD} = 5V$

VR3:VR0	V_{REF} (В)	
	VRR=1	VRR=0
0000	0.00	1.25
0001	0.21	1.41
0010	0.42	1.56
0011	0.63	1.72
0100	0.83	1.88
0101	1.04	2.03
0110	1.25	2.19
0111	1.46	2.34
1000	1.67	2.50
1001	1.88	2.66
1010	2.08	2.81
1011	2.29	2.97
1100	2.50	3.13
1101	2.71	3.28
1110	2.92	3.44
1111	3.13	3.59

19.2 Управляющий регистр

Регистр VRCON

R/W-0	R/W-0	R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0	R/W-0
VREN	VROE	VRR	-	VR3	VR2	VR1	VR0
Бит 7							Бит 0

R – чтение бита
W – запись бита
U – не реализовано, читается как 0
-n – значение после POR
-x – неизвестное значение после POR

бит 7: **VREN:** Включение источника опорного напряжения
1 = источник опорного напряжения включен
0 = источник опорного напряжения выключен и не потребляет тока

бит 6: **VROE:** Включение выхода V_{REF}
1 = выход V_{REF} подключен к выводу микроконтроллера
0 = выход V_{REF} не подключен к выводу микроконтроллера

бит 5: **VRR:** Диапазон выходного напряжения V_{REF}
1 = нижний диапазон, шаг $V_{DD}/24$
0 = верхний диапазон, шаг $V_{DD}/32$

бит 4: **Не используется:** читается как '0'

биты 3-0: **VR3:VR0:** Выбор выходного напряжения V_{REF} $0 \leq VR[3:0] \leq 15$
Если VRR = 1: $V_{REF} = (VR<3:0>/24) \times V_{DD}$
Если VRR = 0: $V_{REF} = (V_{DD} \times 1/4) + (VR<3:0>/32) \times V_{DD}$

19.3 Настройка источника опорного напряжения

Источник опорного напряжения может иметь 16 различных уровней напряжения для каждого диапазона. Уравнение вычисления напряжения:

$$\begin{aligned} \text{Если } VRR = 1: & \quad V_{REF} = (VR<3:0>/24) \times V_{DD} \\ \text{Если } VRR = 0: & \quad V_{REF} = (V_{DD} \times 1/4) + (VR<3:0>/32) \times V_{DD} \end{aligned}$$

Время установки напряжения должно определяться по напряжению на выводе V_{REF} . В примере 19-1 показана настройка опорного источника на напряжения 1.25В при напряжении питания 5В.

При известных значениях V_{REF} и V_{DD} Вам необходимо рассчитать значение битов VR3:VR0. В уравнении 19-1 показана формула вычисления VR3:VR0. Поскольку значение VR3:VR0 целочисленное, то может возникать некоторая ошибка. Уровни V_{REF} и V_{DD} должны быть выбраны таким образом, чтобы значение VR3:VR0 было не более 15.

Уравнение 19-1 Вычисление VR3:VR0

Если VRR=1,

$$VR3 : VR0 = \frac{V_{ref}}{V_{dd}} \times 24$$

Если VRR=0,

$$VR3 : VR0 = \frac{V_{ref} - V_{dd} / 4}{V_{dd}} \times 24$$

19.4 Точность источника опорного напряжения

Полный диапазон выходных напряжений (от V_{SS} до V_{DD}) не может быть реализован из-за особенностей схемы источника опорного напряжения. Транзисторы, включенные в начале и конце резистивной цепочки, создают некоторое смещение (см. рисунок 19-1). Выходное напряжение формируется относительно V_{DD} , поэтому может изменяться с колебаниями V_{DD} . Абсолютную точность источника опорного напряжения смотрите в раздел "Электрические характеристики" параметр D311.

19.5 Работа в SLEEP режиме микроконтроллера

Когда микроконтроллер выходит из режима SLEEP или происходит переполнение сторожевого таймера WDT, значение регистра VRCON не изменяется. Для уменьшения суммарного тока потребления микроконтроллером в режиме SLEEP, модуль источника опорного напряжения следует выключать перед переходом в режим SLEEP.

19.6 Эффект сброса

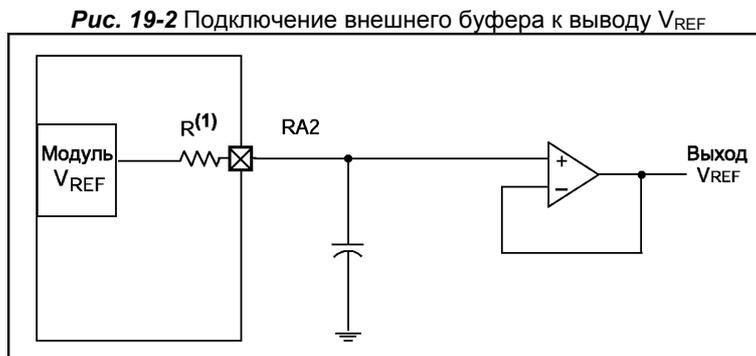
При сбросе микроконтроллера очищаются биты регистра VCON:

- VREN (VRCON<7>) – модуль источника опорного напряжения выключен;
- VROE (VRCON<6>) – V_{REF} отсоединен от вывода микроконтроллера;
- VRR (VRCON<5>) – верхний диапазон напряжений;
- VRCON<3:0> - напряжение опорного источника.

19.7 Подключение к источнику опорного напряжения

Модуль источника опорного напряжения работает независимо от модуля компараторов. Вывод источника опорного напряжения может быть подключен к выводу V_{REF} , если биты TRIS и VROE (VRCON<6>) установлены в '1'. Подключение источника опорного напряжения к выводу V_{REF} , с присутствующим на выводе внешним сигналом, может увеличить ток потребления микроконтроллером. Настройка вывода микроконтроллера как цифрового выхода также увеличит ток потребления.

Вывод V_{REF} может использоваться как простой ЦАП с малой разрешающей способностью. Выход источника опорного напряжения имеет малую нагрузочную способность, поэтому на выходе V_{REF} необходимо устанавливать дополнительный буфер (см. рисунок 19-2).



Примечание 1. Выходное сопротивление R зависит от битов VRCON<5> и VRCON<3:0>.

19.8 Инициализация

В примере 19-1 показана инициализация источника опорного напряжения.

Пример 19-1 Настройка опорного источника на напряжения 1.25В при напряжении питания 5В

```
MOVLW 0x02          ; 4 аналоговых входа
MOVWF  CMCON        ; 2-х компараторов.
BSF    STATUS,RP0   ; Выбрать Банк 1
MOVLW 0x07          ; RA3-RA0 настроить
MOVWF  TRISA        ; как выходы
MOVLW 0xA6          ; включить VREF
MOVWF  VRCON        ; нижний диапазон напряжений
                          ; установить VR<3:0>=6
BCF    STATUS,RP0   ; Выбрать Банк 0
CALL   DELAY_10     ; задержка 10 мкс
```

19.9 Ответы на часто задаваемые вопросы

Если вы не найдете ответа на Ваш вопрос в этой главе раздела, задайте его, написав нам письмо по адресу support@microchip.ru.

Вопрос 1: Напряжение V_{REF} отличается от ожидаемого.

Ответ 1:

Любое изменение напряжения V_{DD} передается на вывод V_{REF} . Необходимо проверить, что Вы правильно выбрали V_{DD} для требуемого V_{REF} .

Вопрос 2: При подключения к выводу V_{REF} нагрузки с малым сопротивлением напряжение V_{REF} ниже ожидаемого.

Ответ 2:

Модуль источника опорного напряжения не предназначен для подключения нагрузки с малым сопротивлением. Необходимо к выводу V_{REF} подключить буферную схему.

19.10 Дополнительная литература

Дополнительная литература и примеры применения, связанные с этим разделом документации. Примеры применения не могут использоваться для всех микроконтроллеров среднего семейства (PIC16CXXX). Как правило примеры применения написаны для конкретной группы микроконтроллеров, но принципы примеров могут использоваться, сделав незначительные изменения (с учетом существующих ограничений).

Документы, связанные с источником опорного напряжения в микроконтроллерах PICmicro MCU:

Документ	Номер
Resistance and Capacitance Meter using a PIC16C622 Измеритель емкости и сопротивления на микроконтроллере PIC16C622	AN611

Уважаемые господа!

ООО «Микро-Чип» поставляет полную номенклатуру комплектующих фирмы **Microchip Technology Inc** и осуществляет качественную техническую поддержку на русском языке.

С техническими вопросами Вы можете обращаться по адресу support@microchip.ru

По вопросам поставок комплектующих Вы можете обращаться к нам по телефонам:
(095) 963-9601
(095) 737-7545
и адресу sales@microchip.ru

На сайте
www.microchip.ru

Вы можете узнать последние новости нашей фирмы, найти техническую документацию и информацию по наличию комплектующих на складе.