

MDT10F6301**1. 概述:**

这个8位微控制器是由完全静态CMOS技术设计，集高速、体积小、低功耗和高抗干扰性一体的芯片。内存包括 2K 字节的 FLASH ROM, 128K 字节的 EEPROM 和 96 字节静态 RAM。

2. 特点:

- ◆ 完全的 CMOS 静态设计
- ◆ 8 位数据总线
- ◆ FLASH ROM 的大小 : 2 K 字节
- ◆ 内部 RAM 大小 : 96 字节
(96 个通用目标寄存器)
- ◆ EEPROM 大小: 128 字节
- ◆ 37 条单指令
- ◆ 14 位指令长度
- ◆ 8 级堆栈
- ◆ 工作电压 : 2.3V ~ 5.5 V
- ◆ 自振式看门狗定时器
- ◆ 中断电容
- ◆ 定时器 0 : 带 3 Bit 预分频器 8Bit 定时器
- ◆ 定时器 1 : 带 2 Bit 预分频器 16Bit 定时器
- ◆ 1 个模拟比较器模块
- ◆ 省电睡眠模式
- ◆ PA 电平变化中断唤醒
- ◆ 上电复位
- ◆ 14 个可独立直接控制 I/O 口

3. 应用

MDT10F6301 的应用范围从发动机控制器，高速自动电机（电车）到低电源遥控发射、接收器，面向设备装置，无线电通讯，如遥控器，小型设备，玩具，

汽车和键盘等等。

4. 引脚分配**MDT10F6301P11 (DIP)****MDT10F6301S11 (SOP)**

PC6	1	16	PC7
Vdd	2	15	Vss
OSC1/PA5	3	14	PA0/CIN+
OSC2/PA4	4	13	PA1/CIN-
PA3	5	12	PA2/INT
PC5	6	11	PC0
PC4	7	10	PC1
PC3	8	9	PC2

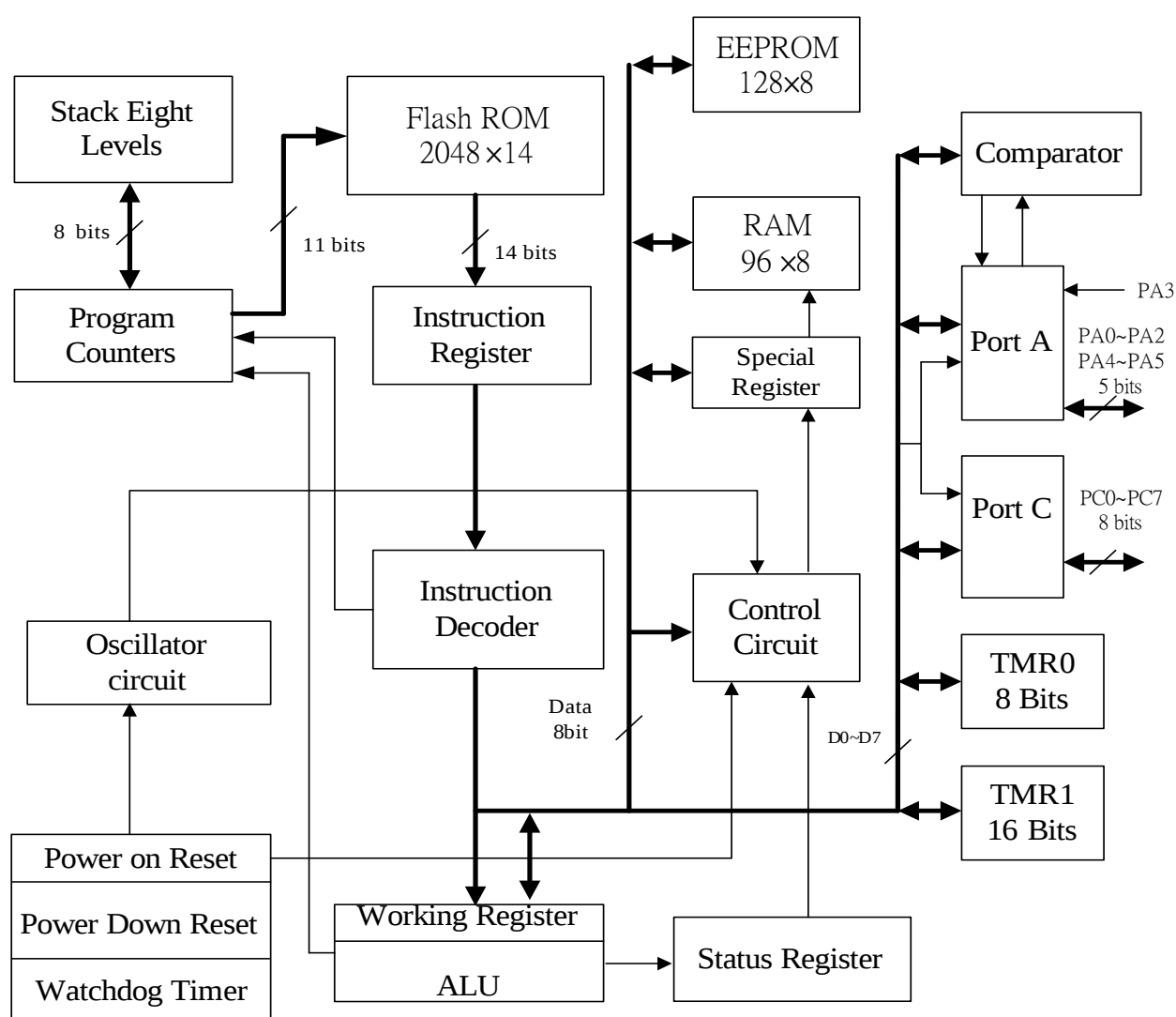
MDT10F6301P13 (DIP)**MDT10F6301S13 (SOP)**

PC6	1	16	PC7
Vdd	2	15	Vss
OSC1/PA5	3	14	PA0/CIN+
OSC2/PA4	4	13	PA1/CIN-
/MCLR	5	12	PA2/INT
PC5	6	11	PC0
PC4	7	10	PC1
PC3	8	9	PC2

5. 指令信息

型号	ROM (字节)	RAM (字节)	EEPROM (字节)	I/O	比较器	定时器 (8/16 位)	封装	标志
MDT10F6301P11	2.0K	96	128	14	1	1/1	16-DIP	引脚 4 是 PA3 的功能
MDT10F6301P13	2.0K	96	128	13	1	1/1	16-DIP	引脚 5 是/MCLR 外部 复位功能
MDT10F6301S11	2.0K	96	128	14	1	1/1	16-SOP	引脚 5 是 PA3 的功能
MDT10F6301S13	2.0K	96	128	13	1	1/1	16-SOP	引脚 5 是/MCLR 外部 复位功能

6. 数据块图表



7. 引脚功能描述

引脚名称	I/O	功能描述
PA0/CIN+	I/O	PortA, TTL 输入电平, 带可编程上拉和引脚电平变化中断. 比较器输入.
PA1/CIN-	I/O	PortA, TTL 输入电平, 带可编程上拉和引脚电平变化中断. 比较器输入.
PA2/T0CK/INT/COUT	I/O	PortA, TTL 输入电平, 带可编程上拉和引脚电平变化中断 Timer0 时钟输入 外部中断 比较器输入
PA3/MCLR	I	Port A, TTL 输入电平, 带可编程和引脚电平变化中断 主复位. 史密特触发输入电平
PA4/OSC2/T1G	I/O	PortA, TTL 输入电平, 带可编程上拉和引脚电平变化中断. 晶体振荡器输出, RC 模式时钟输入 1/4 频率 TIMER1 门控.
PA5/OSC1/T1CKI	I/O	Port A, TTL 输入电平, 带可编程上拉和引脚电平变化中断. 晶体振荡器输入/外部时钟源输入 Timer1 时钟输入
PC0 ~ 7	I/O	Port C, TTL 输入电平
Vdd		电源
Vss		地

8. 内存分配

8.1 程序内存：

0000H	复位向量
0001H ~ 0003H	
0004H	外围中断向量
0005H	程序内存
07FFH	

8.2 寄存器档案表：

地址	描述		地址
BANK 0			BANK 1
00	IAR	IAR	80
01	RTCC	TMR	81
02	PCL	PCL	82
03	STATUS	STATUS	83
04	MSR	MSR	84
05	PORT A	CPIO A	85
06			86
07	PORT C	CPIO C	87
08~09			88~89
0A	PCHLAT	PCHLAT	8A
0B	INTS	INTS	8B
0C	PIFB1	PIEB1	8C
0D			8D
0E	TMR1L	PSTA	8E
0F	TMR1H		8F
10	T1STA	INOSCR	90
11~14			91~94
15		PAPHR	95
16		PAINTR	96
17~18			97~98
19	CMSTA	VRSTA	99
1A		EEDATA	9A
1B		EEADR	9B
1C		EECON1	9C
1D		EECON2	9D
1E~1F			9E~9F
20~7F	96 General Register	Mapped in Bank 0	A0~FF



未用内存位置.

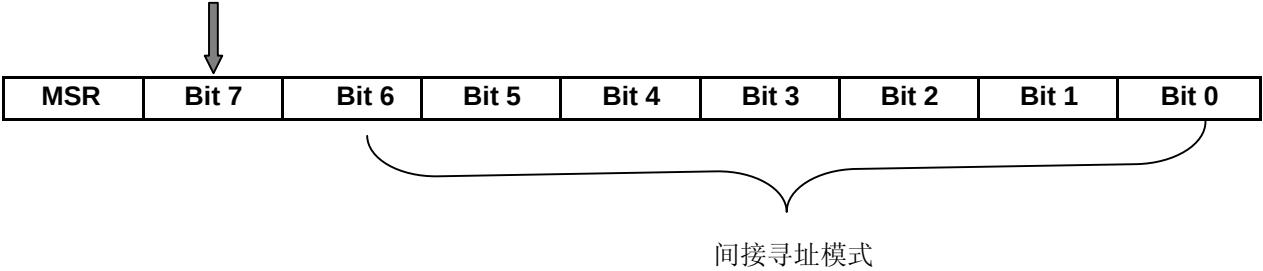
- (1). 00H or 80H : IAR (间址寄存器)
用MSR 传达数据内存 (非物理寄存器)
- (2). 01H : RTCC (Timer0 Counter)
8 位实时时钟/计数器
- (3). 02H or 82H : PCL (程序计数器低位)
程序计数器低 8 位指令 (PC)

(4). 03H or 83H : STATUS (状态寄存器)

位	标志	功能
0	C	进位
1	HC	辅助进位
2	Z	0 位
3	/PF	掉电标志位
4	/TF	WDT 时间溢出标志位
5	page	寄存器页面选择位
6—7	—	0 : 00H --- 7FH 1 : 80H --- FFH 通用目标位

(5). 04H or 84H : MSR (存储器选择寄存器)

内存器 Bank 选择寄存器:
0 : 00~7F (Bank0)
1 : 80~FF (Bank1)



(6). 05H : Port A 数据输出寄存器

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port A	-	-	PA5	PA4	PA3	PA2	PA1	PA0

Bit 7-6 : 未用
Bit 5-0 : PA5~PA0, I/O 寄存器

(7). 06H : 未用寄存器

(8). 07H : Port C 数据输出寄存器

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port C	PC7	PC6	PC5	PC4	PC3	PC2	PC1	PC0

(9). 08 ~ 09H : 未用寄存器

(10). 0AH or 8AH : 程序计数器高位字节

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PCHLAT	-	-	-	PCH4	PCH3	PCH2	PCH1	PCH0

(11). 0BH or 8BH : 中断控制寄存器

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INTS	GIS	PEIE	TIS	INTS	PAIE	TIF	INTF	PAIF

GIS : 全程中断使能位.

0 = 不使能所有中断

1 = 使能所有没屏蔽的中断

PEIE : 外围中断使能位

0 = 不使能所有外围中断

1 = 使能所有外围中断

TIS : TMR0 溢出中断使能位.

0 = 不使能Timer0 中断

1 = 使能Timer0 中断

INTS : PA2/INT中断使能位.

0 = 不使能 PA2/INT中断

1 = 使能PA2/INT 中断

PAIE : PA Port 改变中断使能位.

0 = 不使能 PA改变中断

1 = 使能PA 改变中断

TIF : TMR0 溢出中断标志位

0 = Timer0 没溢出

1 = Timer0 溢出 (必在软件中清 0)

INTF : PA2/INT中断标志位.

0 = 没发生PA2/INT中断

1 = 发生PA2/INT中断

PAIF : PA改变中断标志位.

0 = 没有PA5~0 引脚

1 = PA5~0 中至少有 1 个引脚改变的状态 (必在软件中清 0)

(12). 0CH : 外围中断寄存器

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PIFB1	EEIF	-	-	-	CMIF	-	-	TMR1IF

EEIF : EEPROM 写入操作中标志位.

0 = EEPROM写入操作未完成或未开始

1 = EEPROM写入操作完成(必须在软件中清 0)

CMIF : 比较器中断标志位.

0 = 比较器输入没改变

1 = 比较器输入已改变 (必须在软件中清 0)

TMR1IF : TMR1 溢出中断标志位

0 = Timer1 寄存器没溢出

1 = Timer1 寄存器溢出(必须在软件中清 0)

(13). 0DH :未用寄存器.

(14). 0EH : TMR1L (timer1 最低有效位寄存器)

16 位TMR1 的最高有效位.

0FH : TMR1H (最高有效位寄存器

16 位TMR1 的最高有效位

(15). 10H : Timer1 控制寄存器.

(16) 10H : Timer1 控制寄存器.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T1STA	-	TMR1GE	T1CKPS1	T1CKPS0	T1OSCEN	/T1SYNC	TMR1CLK	TMR1ON

TMR1GE : Timer1 门控使能.

如果TMR1ON = 0 此位忽略

如果TMR1ON = 1

0 = Timer1 打开

1 = Timer1 打开如果 /T1G 引脚为低电平

T1CKPS1 & T1CKPS0: Timer1 输入时钟预分频选择位

0 0 = 1 : 1 预分频值

0 1 = 1 : 2 预分频值

1 0 = 1 : 4 预分频值

1 1 = 1 : 8 预分频值

T1OSCEN : LF 振荡器使能位.

如果INTOSC 没有CLKOUT 生效

0 = LP 振荡器关闭

1 = LP 振荡器使能Timer1 时钟

/T1SYNC : Timer1 外部时钟输入同步控制位

如果TMR1CLK = 0 此位忽略

Timer1 使用内部时钟

如果TMR1CLK = 1

0 = 同步外部时钟输入

1 =异步外部时钟输入

TMR1CLK : Timer1 时钟源选择位

0 =选择内部时钟 Fosc/4

1 = 从T1CKI引脚选择外部时钟 (上升沿)

TMR1ON : TMR1 On Bit.

0 = 停止Timer1

1 = 使能Timer1

(17). 11 ~ 18H : 未用寄存器.

(18). 19H : 比较器控制寄存器

(19). 19H : 比较器控制寄存器

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CMSTA	-	CMOUT	-	CMOINV	CMIS	CMP2	CMP1	CMP0

CMOUT : 比较器输出位

当CMOINV = 0 时

1 = $V_{in+} > V_{in-}$; 0 = $V_{in+} < V_{in-}$

当CMOINV = 1 时

1 = $V_{in+} < V_{in-}$; 0 = $V_{in+} > V_{in-}$

CMOINV: 比较器输出转换位

0 = 输出不反转

1 = 输出反转

CMIS: 比较器输入转换位.

当CMP2 ~ 0 = 110 或 101 时 :

0 = V_{in-} 连接到CIN-

1 = V_{in-} 连接到CIN+

CMP2 ~ 0: 比较器模式位

0 0 0 = 比较器 (POR默认值 -低功耗)

0 0 1 = 有输出的比较器

0 1 0 = 没有输出的比较器

0 1 1 = 有输出和内部参考的比较器(Cvref 在寄存器 99H)

1 0 0 = 没有输出和有内部参考的比较器(Cvref在寄存器 99H)

1 0 1 = 比较器多重内部参考输入 (Cvref 在寄存器 99H)和输出

1 1 0 = 比较器多重内部参考输入(Cvref 在寄存器 99H)

1 1 1 = 比较器关闭(最低功耗)

(20). 1A ~ 1FH :未用寄存器

(21). 81H : 选择控制寄存器.

(22). 81H : 选择控制寄存器.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
TMR	/PAPH	IES	TCS	TCE	PSC	PS2	PS1	PS0

位	标志	功能		
2—0	PS2—0	预分频值	TMR0 比率	WDT 比率
		0 0 0	1 : 2	1 : 1
		0 0 1	1 : 4	1 : 2
		0 1 0	1 : 8	1 : 4
		0 1 1	1 : 16	1 : 8
		1 0 0	1 : 32	1 : 16
		1 0 1	1 : 64	1 : 32
		1 1 0	1 : 128	1 : 64
		1 1 1	1 : 256	1 : 128
3	PSC	预分频器分配位： 0 — PA2/INT 1 — 看门狗定时器		
4	TCE	RTCC 信号边沿： 0 — PA2 上升沿触发 1 — PA2 下降沿触发		
5	TCS	RTCC信号设置： 0 — 内部指令时钟 1 — PA2/INT引脚电平转变		
6	IES	PA2 中断边沿选择位： 0 — PA2/INT下降沿中断 1 — PA2/INT上升沿中断		
7	/PAPH	Port A上拉使能位： 0 — PA0~2 & PA4~5 所有上拉使能 1 — PA0~2 & PA4~5 所有上拉不使能		

(23). 86H : Port A 输入/输出控制寄存器

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CPIO A	-	-	CPIO PA5	CPIO PA4	CPIO PA3	CPIO PA2	CPIO PA1	CPIO PA0

(24). 86H :未用寄存器

(25). 87H:PortA 输入/输出控制寄存器

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
CPIO C	CPIO PC7	CPIO PC6	CPIO PC5	CPIO PC4	CPIO PC3	CPIO PC2	CPIO PC1	CPIO PC0

(26). 88 ~ 89H :未用寄存器

(27). 8CH :外围中断使能寄存器:

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PIEB1	EEIE	-	-	-	CMIE	-	-	TMR1IE

EEIE : EEPROM写进操作中中断使能位.

0 = 不使能EEPROM写入完成中断

1 = 使能EEPROM写入完成中断

CMIE :比较器中断使能位.

- 0 = 不使能比较器中断
1 = 使能比较器中断

TMR1IE : TMR1 溢出中断使能位.

- 0 = 不使能TMR1 溢出中断
1 = 使能TMR1 溢出中断

(28). 8DH : 未用寄存器.

(29). 8EH : 电源控制寄存器.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PSTA	-	-	-	-	-	-	PORB	-

PORB : 上电复位状态位.

- 0 = 上电复位发生(电源复位发生后必需在软件中设置)
1 = 没有上电复位发生

(30). 8FH : 未用寄存器

(31). 90H : MCU 振荡器控制寄存器.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
INOSCR	-	REG	REG	REG	ECKIN	OSO2E	OSC2O	OSCIN

Bit6 ~ 4 : 普通寄存器位

ECKIN : 外部时钟输入使能位.

- 0 = 不使能振荡器外部输入时钟
1 = 使能振荡器外部时钟输入(外部荡器必须设置RC模式)

OSO2E : 内部和外部振荡器使能位.

- 0 = 只使用内部或外部振荡器
1 = 同时使能内部和外部(仅LF模式)振荡器

OSC2O : OSC2/PA4 振荡器时钟输出使能位.

- 0 = 不使能OSC2/PA4 在内部振荡或RC振荡模式作时钟输出
1 = 使能OSC2/PA4 在内部振荡或RC振荡模式作时钟输出

OSCIN : MCU内部或外部振荡器选择位

- 0 = 默认的 MCU 时钟是内部 4MHz 振荡器
1 = MCU时钟基于外部振荡器(通过OPTION选择类型),
当内部 4MHz 振荡器变成外部振荡器时, 必需等OST时间 20ms.

例子 : 改振荡器为外部振荡器 (振荡器从OPTION中选择类型)

```
BSR      STATUS, PAGE      ; Set page 1
LDWI     01H                ; 设置W数据为 01H
STWR     10H                ; 存储 01H 到寄存器 90H (INOSCR)
BCR      STATUS, PAGE      ; 设置页 0
```

(32). 91 ~ 94H :未用寄存器.

(33). 95H : Port A 上拉控制寄存器

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PAPHR	-	-	PAH5	PHA4	-	PHA2	PHA1	PHA0

5-4 位 & 2-0 位 : Port A 上拉控制位

0 = 上拉不使能

1 = 上拉使能

(34). 96H : Port A 中断改变控制寄存器.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
PAINTR	-	-	PINTA5	PINTA4	PINTA3	PINTA2	PINTA1	PINTA0

Bit 5-0 : Port A 中断改变控制位

0 = 中断改变不使能

1 = 中断改变使能

(35). 97 ~ 98H : 未用寄存器.

(36). 99H : 电压参考控制寄存器.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
VRSTA	CVREN	-	CVRRS	-	CVR3	CVR2	CVR1	CVR0

7 位 : 比较器电压参考使能位

0 = 比较器电压参考不使能

1 = 比较器电压参考使能

5 位 : 比较器电压参考范围选择位

0 = 高范围 ; $CVref = Vdd/4 + (CVR3:CVR0/32)*Vdd$ 1 = 低范围 ; $CVref = (CVR3:CVR0/24)*Vdd$

3-0 位 : 比较器电压参考值选择

当 CVRRS = 0, $CVref = Vdd/4 + (CVR3:CVR0/32)*Vdd$ 当 CVRRS = 1, $CVref = (CVR3:CVR0/24)*Vdd$

(37). 9AH : EEPROM 数据寄存器.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
EEDATA	EED7	EED6	EED5	EED4	EED3	EED2	EED1	EED0

(38). 9BH : EEPROM 地址寄存器.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
EEADR	-	EEAD6	EEAD5	EEAD4	EEAD3	EEAD2	EEAD1	EEAD0

(39). 9CH : EEPROM 控制寄存器 1.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
EECON1	-	-	-	-	WRERR	WREN	WR	RD

7~4 位未用:读为“0”

WRERR : EEPROM写入错误标志位.

0 = EEPROM 写入操作完成

1 = EEPROM 写入操作提前结束

(正常工作时MCLR复位或WDT 复位)

WREN : EEPROM 写入使能位

0 = 禁止写到EEPROM

1 = 允许写入周期

WR : 写入控制位.

0 = 写入EEPROM的周期已完成

1 = 开始写入一个周期. (一旦写入完成,WR此位被硬件清除为 0,WR只能由软件置 1,不能由软件清为 0)

RD :读控制位.

0 = 没有开始读EEPROM

1 = 开始EEPROM 读操作

(读一次一个周期. RD被硬件清除为 0. RD只能由软件置 1,不能由软件清为 0.)

(40). 9DH : EEPROM控制寄存器 2.

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
EECON2	-	-	-	-	-	-	-	-

当写数据进 EEPROM时, 必需依指令序列写 55/H 到EECON2,再写AA/H到EECON2,而后接着设置WR位置为 1,才能正确写入否则将无法写入值到EEPROM

例子 : 数据EEPROM写入

```
BSR    STATUS, PAGE    ; 选择第一页
BCR    INTS, GIS        ; 不使能中断
BSR    EECON1, WREN     ; 使能写入
LDWI   55H
STWR   EECON2           ; 写入 55/H
LDWI   0AAH
STWR   EECON2           ; 写入AA/H
BSR    EECON1,WR        ; 开始写入
```

(41). 9E ~ 9FH : 未用寄存器

9. 寄存器复位条件

寄存器	地址	电源范围检测复位, 上电复位	/MCLR or WDT 复位	睡眠唤醒
IAR	00h(80h)	0000 0000	0000 0000	uuuu uuuu
RTCC	01h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PCL	02h(82h)	0000 0000	0000 0000	0000 0100
STATUS	03h(83h)	0001 1xxx	000# #uuu	000# #uuu
MSR	04h(84h)	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PORT A	05h	--xx xxxxx	--uu uuuu	--uu uuuu
PORT C	07h	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PCHLAT	0Ah(8Ah)	---0 0000	---0 0000	---u uuuu
INTS	0Bh(8Bh)	0000 0000	0000 0000	uuuu uuuu
PIFB1	0Ch	0--- 0--0	0--- 0--0	u--- u--u
TMR1L	0Eh	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
TMR1H	0Fh	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
T1STA	10h	-000 0000	-000 0000	-uuu uuuu
CMSTA	19h	-0-0 0000	-0-0 0000	-u-u uuuu
TMR	81h	1111 1111	1111 1111	uuuu uuuu
CPIO A	85h	--11 1111	--11 1111	--uu uuuu
CPIO C	87h	1111 1111	1111 1111	uuuu uuuu
PIEB1	8Ch	0--- 0--0	0--- 0--0	u--- u--u
PSTA	8Eh	---- --#-	---- --u-	---- --u-
INOSCR	90h	-000 0000	-000 0000	-uuu uuuu
PAPHR	95h	--11 -111	--11 -111	--uu -uuu
PAINTR	96h	--00 0000	--00 0000	--uu uuuu
VRSTA	99h	0-0- 0000	0-0- 0000	u-u- uuuu
EEDATA	9Ah	0000 0000	0000 0000	uuuu uuuu
EEADR	9Bh	-000 0000	-000 0000	-uuu uuuu
EECON1	9Ch	---- x000	---- #000	---- #uuu
EECON2	9Dh	---- ----	---- ----	---- ----

注释: “x”=未知; “u”=不变; “-”=未用,读为“0”; “#”=数值依据下列条件

10. 指令表

指令码	助记符	功能	操作	状态
010000 00000000	NOP	空操作	None	
010000 00000001	CLRWT	清看门狗定时器	$0 \rightarrow WT$	/TF, /PF
010000 00000010	SLEEP	睡眠模式	$0 \rightarrow WT$, stop OSC	/TF, /PF
010000 00000011	TMODE	送 W到TMODE寄存器	$W \rightarrow TMODE$	None
010000 00000rrrr	CPIO R	控制I/O口寄存器	$W \rightarrow CPIO\ r$	None
010001 1rrrrrrrr	STWR R	存储W到寄存器	$W \rightarrow R$	None
011000 trrrrrrrr	LDR R, t	送寄存器	$R \rightarrow t$	Z
111010 iiiiiiiii	LDWI I	送立即数到 W	$I \rightarrow W$	None
010111 trrrrrrrr	SWAPR R, t	高低四位交换	$[R(0 \sim 3) \leftrightarrow R(4 \sim 7)] \rightarrow t$	None
011001 trrrrrrrr	INCR R, t	寄存器加 1	$R + 1 \rightarrow t$	Z
011010 trrrrrrrr	INCRSZ R, t	增 1, 为 0 跳转	$R + 1 \rightarrow t$	None
011011 trrrrrrrr	ADDWR R, t	W与寄存器相加	$W + R \rightarrow t$	C, HC, Z
011100 trrrrrrrr	SUBWR R, t	寄存器减去W	$R - W \rightarrow t$ ($R+W+1 \rightarrow t$)	C, HC, Z
011101 trrrrrrrr	DECR R, t	寄存器减 1	$R - 1 \rightarrow t$	Z
011110 trrrrrrrr	DECRSZ R, t	减 1, 为 0 跳转	$R - 1 \rightarrow t$	None
010010 trrrrrrrr	ANDWR R, t	W与寄存器相与	$R \cap W \rightarrow t$	Z
110100 iiiiiiiii	ANDWI I	W与立即数相与	$I \cap W \rightarrow W$	Z
010011 trrrrrrrr	IORWR R, t	W 与寄存器相或	$R \cup W \rightarrow t$	Z
110101 iiiiiiiii	IORWI I	W 与立即数相或	$I \cup W \rightarrow W$	Z
010100 trrrrrrrr	XORWR R, t	W与寄存器相异或	$R \oplus W \rightarrow t$	Z
110110 iiiiiiiii	XORWI I	W与立即数相异或	$I \oplus W \rightarrow W$	Z
011111 trrrrrrrr	COMR R, t	取反	$/R \rightarrow t$	Z
010110 trrrrrrrr	RRR R, t	带进位右移	$R(n) \rightarrow R(n-1)$, $C \rightarrow R(7)$, $R(0) \rightarrow C$	C
010101 trrrrrrrr	RLR R, t	带进位左移	$R(n) \rightarrow r(n+1)$, $C \rightarrow R(0)$, $R(7) \rightarrow C$	C
010000 1xxxxxxx	CLRW	工作寄存器清 0	$0 \rightarrow W$	Z
010001 0rrrrrrrr	CLRR R	寄存器清 0	$0 \rightarrow R$	Z
0000bb brrrrrrrr	BCR R, b	位清除	$0 \rightarrow R(b)$	None
0010bb brrrrrrrr	BSR R, b	置位	$1 \rightarrow R(b)$	None
0001bb brrrrrrrr	BTSC R, b	如果R=0;则跳转	Skip if $R(b)=0$	None

指令码	助记符	功能	操作	状态
0011bb brrrrrrrr	BTSS R, b	如果R(b)=1,则跳转	Skip if R(b)=1	None
100nnn nnnnnnnnn	LCALL N	长调用子程序	N→PC, PC+1→Stack	None
101nnn nnnnnnnnn	LJUMP N	长跳转	N→PC	None
110001 iiiiiiiiii	RTIW I	返回, 将立即数放入W中	Stack→PC, I→W	None
110111 iiiiiiiiii	ADDW I	加立即数送至 W	PC+1→PC, W+I→W	C,HC,Z
111000 iiiiiiiiii	SUBW I	立即数减去W	I-W→W	C,HC,Z
010000 00001001	RTFI	中断返回	Stack→PC, 1→GIS	None
010000 00000100	RET	从子程序返回	Stack→PC	None

注释:

W: 工作寄存器

WDT: 看门狗定时器

TMODE: 定时器方式寄存器

CPIO: I/O 口控制寄存器

/TF: 超时位标志

/PF: 掉电标志

PC: 程序计数器

OSC: 振荡器

Inclu.: 或, 符号'U'

Exclu.: 异或, 符号'⊕'

AND: 与, 符号'∩'

b: 位位置

t: 目的寄存器

0: 工作寄存器

1: 通用寄存器

R: 通用寄存器地址

C: 进位标志位

HC: 辅助进位

Z: 零标志位

x: 忽略

i: 立即数(8位)

N: 立即地址

11. 电气特征

(A) 工作电压 & 频率

地: 2.3 V ~ 5.5 V

频率: 0 Hz ~ 20 MHz

(B) 输入电压

@ $V_{dd}=5.0\text{ V}$, 温度 $=25\text{ }^{\circ}\text{C}$

	Port	Min	Max
V_{il}	PA, PC	V_{ss}	0.8V
	/MCLR	V_{ss}	0.8V
V_{ih}	PA, PC	2.0V	V_{dd}
	/MCLR	3.6V	V_{dd}

* 阈值电压

Port A, Port C $V_{th}=1.18\text{ V}$ /MCLR $V_{il}=1.2\text{ V}$, $V_{ih}=3.35\text{ V}$ (史密特触发器)

(C) 输出电压

@ $V_{dd}=5.0\text{ V}$, 温度 $=25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 具体值如下:

PA,PC Port	
$I_{oh}=-20.0\text{ mA}$	$V_{oh}=3.4\text{ V}$
$I_{ol}=20.0\text{ mA}$	$V_{ol}=0.5\text{ V}$
$I_{oh}=-5.0\text{ mA}$	$V_{oh}=4.2\text{ V}$
$I_{ol}=5.0\text{ mA}$	$V_{ol}=0.13\text{ V}$

(D) 泄漏电流

@ $V_{dd}=5.0\text{ V}$, 温度 $=25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 具体值如下 :

I_{il}	- 1.0 μA
I_{ih}	+ 1.0 μA

(E) 睡眠电流

@WDT—使能, 温度 $=25\text{ }^{\circ}\text{C}$, 具体值如下 :

$V_{dd}=2.3\text{ V}$	$I_{dd}=0.6\text{ }\mu\text{A}$
$V_{dd}=3.0\text{ V}$	$I_{dd}=1.5\text{ }\mu\text{A}$
$V_{dd}=4.0\text{ V}$	$I_{dd}=3.4\text{ }\mu\text{A}$
$V_{dd}=5.0\text{ V}$	$I_{dd}=5.8\text{ }\mu\text{A}$
$V_{dd}=5.5\text{ V}$	$I_{dd}=7.3\text{ }\mu\text{A}$

@WDT—不使能, 温度=25℃,具体值如下：

$V_{dd}=2.3\text{ V}$	$I_{dd} \leq 1.0\text{ }\mu\text{A}$
$V_{dd}=3.0\text{ V}$	$I_{dd} \leq 1.0\text{ }\mu\text{A}$
$V_{dd}=4.0\text{ V}$	$I_{dd} \leq 1.0\text{ }\mu\text{A}$
$V_{dd}=5.0\text{ V}$	$I_{dd} \leq 1.0\text{ }\mu\text{A}$
$V_{dd}=5.5\text{ V}$	$I_{dd} \leq 1.0\text{ }\mu\text{A}$

(F)工作电流/电压

温度=25℃,具体值如下：

(i) InRC 4MHz； WDT—不使能； @ $V_{dd}=5.0\text{ V}$

电压/频率	InRC 4M	Sleep
2.3 V	360 μA	< 1.0 μA
3.0 V	480 μA	< 1.0 μA
4.0 V	610 μA	< 1.0 μA
5.0 V	780 μA	< 1.0 μA
5.5 V	860 μA	< 1.0 μA

(ii) OSC 类型=RC； WDT—使能； @ $V_{dd}=5.0\text{ V}$

Cext. (F)	Rext. (Ohm)	Frequency (Hz)	Current (A)
3P	4.7 K	9.98 M	2.0 mA
	10 K	5.38 M	1.1 mA
	47 K	1.19 M	450 μA
	100 K	568 K	350 μA
	300 K	192 K	290 μA
	470 K	121 K	280 μA
20P	4.7 K	5.2 M	1.2 mA
	10 K	2.69 M	700 μA
	47 K	588 K	360 μA
	100 K	280 K	310 μA
	300 K	95 K	280 μA
	470 K	59 K	275 μA

Cext. (F)	Rext. (Ohm)	Frequency (Hz)	Current (A)
100P	4.7 K	1.87 M	580 μ A
	10 K	920 K	400 μ A
	47 K	200 K	290 μ A
	100 K	95 K	270 μ A
	300 K	32 K	265 μ A
	470 K	20.2 K	260 μ A
300P	4.7 K	796 K	390 μ A
	10 K	391 K	320 μ A
	47 K	84 K	270 μ A
	100 K	40 K	260 μ A
	300 K	13.5 K	255 μ A
	470 K	8.5 K	250 μ A

(iii) OSC 类型=LF (C=10 P); WDT—不使能; 32K(C=50 P)

电压/频率	32 K	455 K	1 M	睡眠
2.3 V	58 μ A	82 μ A	107 μ A	<1.0 μ A
3.0 V	89 μ A	128 μ A	163 μ A	<1.0 μ A
4.0 V	137 μ A	189 μ A	253 μ A	<1.0 μ A
5.0 V	196 μ A	272 μ A	349 μ A	<1.0 μ A
5.5 V	250 μ A	330 μ A	400 μ A	<1.0 μ A

(iv) OSC 类型=XT (C=10 P); WDT—使能;

电压/频率	1 M	4 M	10 M	睡眠
2.3 V	124 μ A	270 μ A	520 μ A	0.6 μ A
3.0 V	200 μ A	393 μ A	771 μ A	1.5 μ A
4.0 V	347 μ A	613 μ A	1.2 mA	3.4 μ A
5.0 V	564 μ A	866 μ A	1.65 mA	5.8 μ A
5.5 V	790 μ A	1.1 mA	2.0 mA	7.3 μ A

(v) OSC Type=HF (C=10 P); WDT—使能

电压/频率	4 M	10 M	20 M	睡眠
2.3 V	297 μ A	586 μ A	×	0.6 μ A
3.0 V	441 μ A	832 μ A	1.43 mA	1.5 μ A
4.0 V	696 μ A	1.26 mA	2.15 mA	3.4 μ A
5.0 V	1.1mA	1.78 mA	3.02 mA	5.8 μ A
5.5 V	1.3mA	2.2 mA	4.75 mA	7.3 μ A

(G)上拉高电阻

@输入 : $V_{dd}=5.0\text{ V}$

PORT	上拉高电阻 Rhi = 18K
	上拉高电阻 Rho = 18K

@ 输入模式 : $V_{dd}=3.0\text{ V}$

PORT	上拉高电阻 Rhi = 31K
	上拉高电阻 Rho = 31K

p.s. : 以上上拉电阻值仅供参考,电阻的准确值取决于不同的制程参数.但各种值不会超过 20%.

(H) 电源边沿检测复位电压 (非睡眠模式), @ $V_{dd}=5.0\text{ V}$

$V_{pr} = 1.65 \sim 1.95\text{ V}$

$V_{pr} : V_{dd}$ (Power Supply)

(I) 时间溢出基本周期

@温度=25℃,具体值如下 :

电压 (V)	基本 WDT 时间溢出周期(ms)
2.3	25.9
3.0	22.1
4.0	19.4
5.0	17.8
5.5	16.7