

## 一、概述

这个 8 位基于 EPROM 微控制器是由完全静态 CMOS 技术设计，集高速、体积小、低功耗和抗高噪声一体的芯片。

内存包括 2.0K 字节 ROM 和 80 字节静态 RAM。

## 二、特点

以下是关于软硬件的一些特点：

- ◆ 集成 CMOS 静态设计方案
- ◆ 8 位数据总线
- ◆ ROM 大小：2K 字
- ◆ 内部 RAM 大小：80 字节（72 通用寄存器，8 个特殊寄存器）
- ◆ 36 条指令
- ◆ 14 位指令宽度
- ◆ 2 级堆栈
- ◆ 工作电压：2.3V~5.5V
- ◆ 工作频率：0~20MHz
- ◆ 最短指令执行时间是在 20MHz 下除分支指令外的所有单周期指令的 200ns
- ◆ 寻址方式包括直接，间接和相对寻址方式
- ◆ 上电复位
- ◆ 上电检测
- ◆ 睡眠低功耗方式
- ◆ 4 种起振时间：  
150us, 20ms, 40ms, 80ms
- ◆ 带 8 位可编程预分频器的 8 位定时/计数器 RTCC
- ◆ 四种可选振荡器类型

- RC——低价 RC 振荡器
- LFXT——低频晶体振荡器
- XTAL——标准晶体振荡器
- HFXT——高频晶体振荡器

- ◆ 自振式看门狗定时器（WDT）
- ◆ 20 个 I/O 口引脚

## 三、用途

MDT10P20 的应用范围从发动机控制，高速自动机车（电车）到低电源遥控发送接收，面向设备装置，无线电通讯如遥控器、仪器仪表、充电器、玩具、汽车等。

## 四、引脚定义

RTCC	1	28	/MCLR
V <sub>dd</sub>	2	27	OSC1
N/C	3	26	OSC2
V <sub>ss</sub>	4	25	PC7
N/C	5	24	PC6
PA0	6	23	PC5
PA1	7	22	PC4
PA2	8	21	PC3
PA3	9	20	PC2
PB0	10	19	PC1
PB1	11	18	PC0
PB2	12	17	PB7
PB3	13	16	PB6
PB4	14	15	PB5

## 五、 引脚描述

引脚名称	输入/输出	特征叙述
PA0~PA3	输入/输出	A 口, TTL 输入电平
PB0~PB7	输入/输出	B 口, TTL 输入电平
PC0~PC7	输入/输出	C 口, TTL 输入电平
RTCC	输入	定时/计数器, 斯密特触发输入电平
/MCLR	输入	复位引脚, 斯密特触发输入电平
OSC1	输入	振荡器输入
OSC2	输出	振荡器输出
Vdd		电源
Vss		地

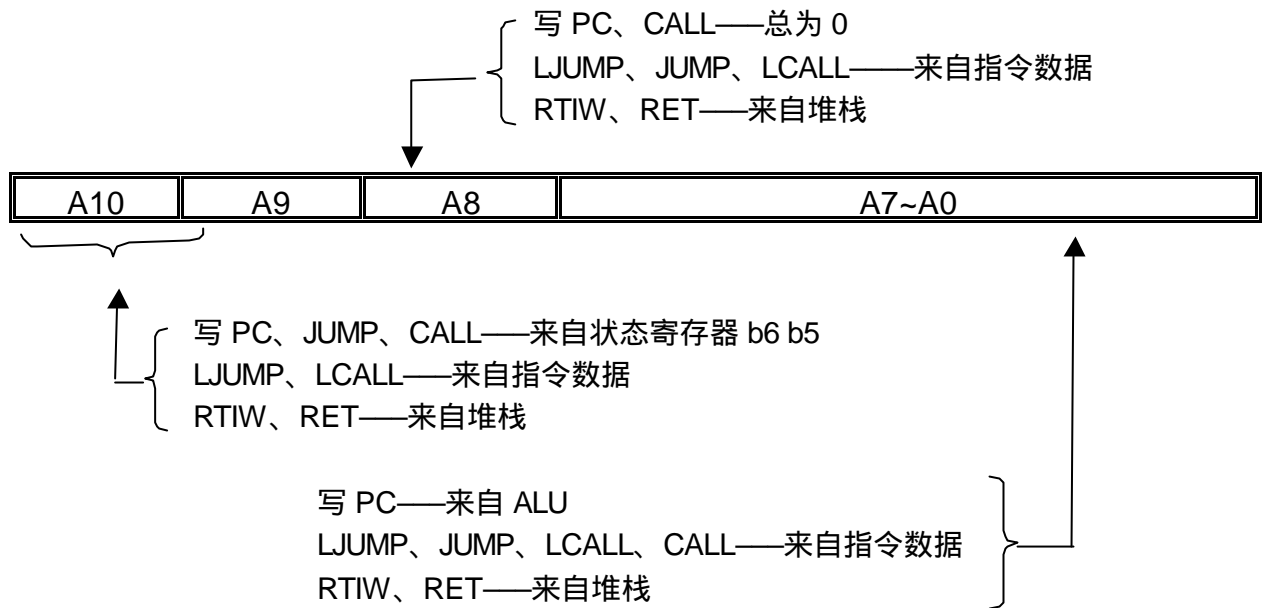
## 六、 存储器

地址	说明
00	间址寄存器 IAR
01	RTCC
02	PC
03	Status
04	MSR
05	PORTA
06	PORTB
07	PORTC
08~0F	内部 RAM, 通用寄存器
10~1F	内部存储器选择寄存器
30~3F	内部存储器选择寄存器
50~5F	内部存储器选择寄存器
70~7F	内部存储器选择寄存器

(1) IAR (间址寄存器) : R0

(2) RTCC (定时/计数器) : R1

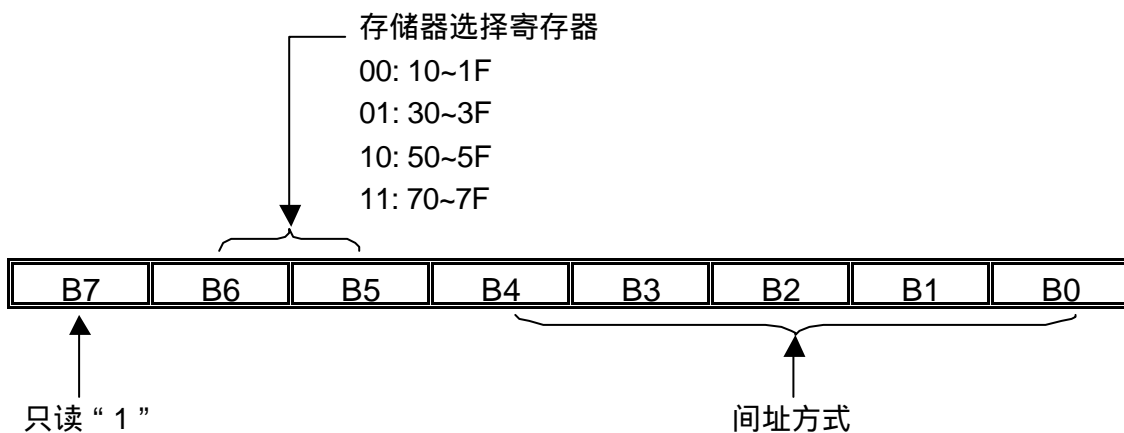
(3) PC (程序计数器) : R2



(4) Status (状态寄存器) : R3

位	符号	特征
0	C	进位
1	HC	辅助进位
2	Z	零位
3	PF	电源功耗标志位
4	TF	时间溢出标志位
6-5	Page	页面选择位： 00 : 000H~1FFH 01 : 200H~3FFH 10 : 400H~5FFH 11 : 600H~7FFH
7	----	通用位

(5) MSR(存储器选择寄存器) : R4



- (6) A □ : R5  
PA3~PA0 , I/O 寄存器
- (7) B □ : R6  
PB7~PB0 , I/O 寄存器
- (8) C □ : R7  
PC7~PC0 , I/O 寄存器

(9) TMR ( 定时方式寄存器 )

位	符号	特征		
		预分配置	RTCC	WDT
2-0	PS2-0	000	1 : 2	1 : 1
		001	1 : 4	1 : 2
		010	1 : 8	1 : 4
		011	1 : 16	1 : 8
		100	1 : 32	1 : 16
		101	1 : 64	1 : 32
		110	1 : 128	1 : 64
		111	1 : 256	1 : 128
3	PSC	预分配器分配位 0—RTCC 1—WDT		
4	TCE	RTCC 边沿触发方式 0—上升沿触发 1—下降沿触发		
5	TCS	RTCC 定时方式 0—内部时钟定时 1—外部时钟 RTCC 引脚定时		

( 10 ) CPIO A , CPIO B , CPIO C ( 控制 I/O 口方式寄存器 )

这个 CPIO 寄存器只能 “ 写 ”  
= “ 0 ” , I/O 引脚定义为输出方式  
= “ 1 ” , I/O 引脚定义为输入方式

( 11 ) 编程时 EPROM 操作

振荡器类型	振荡器起振定时时间
RC 振荡器	150 μs , 20ms , 40ms , 80ms
HFXT 振荡器	20ms , 40ms , 80ms
XTAL 振荡器	20ms , 40ms , 80ms
LFXT 振荡器	40ms , 80ms

看门狗控制
看门狗定时器使能整个时间
看门狗定时器不使能整个时间

上电检测
上电检测使能(Enable)
上电检测不使能(Disable)

保护位
弱保护不使能(Weak Disable)
保护不使能(Disable)
保护使能(Enable)

(B) 程序存储器

地址	说明
000~7FF	程序存储器
7FF	上电,外部复位或 WDT 溢出复位的起始地址

七、所有寄存器复位状态

寄存器	地址	上电复位	/MCLR 或 WDT 复位
CPIO A	- -	1111 1111	1111 1111
CPIO B	- -	1111 1111	1111 1111
CPIO C	- -	1111 1111	1111 1111
TMR	- -	--11 1111	--11 1111
IAR	00H	—	—
RTCC	01H	xxxx xxxx	uuuu uuuu
PC	02H	1111 1111	1111 1111
Status	03H	0001 1xxx	000# #uuu
MSR	04H	100x xxxx	100u uuuu
Port A	05H	---- XXXX	---- uuuu
Port B	06H	xxxx xxxx	uuuu uuuu
Port C	07H	xxxx xxxx	uuuu uuuu

注释：U = 不变，X = 不可知，- = 不能实现，读为“0”，# = 依据下列条件

条件	状态寄存器位 4	状态寄存器位 3
/MCLR 复位 (非 SLEEP 期间)	U	U
/MCLR 复位在 SLEEP 期间	1	0
WDT 复位 (非 SLEEP 期间)	0	1
WDT 复位在 SLEEP 期间	0	0

## 八、指令

指令码	助记符	功能	操作	状态标志
010000 00000000	NOP	空操作	无	
010000 00000001	CLRWT	清看门狗定时器	0→WT	TF、PF
010000 00000010	SLEEP	睡眠方式	0→WT 振荡停止	TF、PF
010000 00000011	TMODE	W到T M O D E 寄存器	W→TMODE	无
010000 00000100	RET	返回	堆栈→PC	无
010000 00000rrr	CPIO R	控制 I/O 口 寄存器	W→CPIO r	无
010001 1rrrrrrr	STWR R	存储 W 到寄存器中	W→R	无
011000 trrrrrrr	LDR R, t	送寄存器	R→t	Z
111010 iiiiirrr	LDWI I	送立即数到 W	I→W	无
010111 trrrrrrr	SWAPR R, t	高低四位交换	R( 0~3 )↔R( 4~7 ) →t	无
011001 trrrrrrr	INCR R, t	寄存器加 1	R+1→t	Z
011010 trrrrrrr	INCRSZ R, t	增 1, 为零跳转	R+1→t	无
011011 trrrrrrr	ADDWR R, t	W 与寄存器相加	W+R→t	C、HC、Z
011100 trrrrrrr	SUBWR R, t	寄存器减去 W	R-W→t (R+/W+1→t)	C、HC、Z
011101 trrrrrrr	DECR R, t	寄存器减 1	R-1→t	Z
011110 trrrrrrr	DECRSZ R, t	减 1 为零跳转	R-1→t	无
010010 trrrrrrr	ANDWR R, t	W 与寄存器相与	R W→t	Z
110100 iiiiirrr	ANDWI i	W 与立即数相与	i W→W	Z
010011 trrrrrrr	IORWR R, t	W 与寄存器相或	R W→t	Z
110101 iiiiirrr	IORWI i	W 与立即数相或	I W→W	Z
010100 trrrrrrr	XORWR R, t	W 与寄存器相异或	R W→t	Z
110110 iiiiirrr	XORWI i	W 与立即数相异或	i W→W	Z
011111 trrrrrrr	COMR R, t	取反	/R→t	Z
010110 trrrrrrr	RRR R, t	带进位循环右移	R(n) →R(n-1) C→R(7) R(0) →C	C
010101 trrrrrrr	RLR R, t	带进位循环左移	R(n) →R(n+1) C→R(0) R(7) →C	C
010000 1xxxxxxx	CLRW	工作寄存器清 0	0→W	Z
010001 0rrrrrrr	CLRR R	寄存器清 0	0→R	Z
0000bb brrrrrrr	BCR R, b	位清除	0→R ( b )	无
0010bb brrrrrrr	BSR R, b	置位	1→R ( b )	无
0001bb brrrrrrr	BTSC R, b	如果 R ( b ) =0 则跳	Skip if R(b)=0	无
0011bb brrrrrrr	BTSS R, b	如果 R ( b ) =1 则跳	Skip if R(b)=1	无
1000nn nnnnnnnn	LCALL n	长调用子程序	n→PC PC+1→Stack	无

This specification are subject to be changed without notice. Any latest information please preview

指令码	助记符	功能	操作	状态标志
1010nn nnnnnnnn	LJUMP n	长跳转	n→PC	无
110000 nnnnnnnn	CALL n	调用子程序	n→PC PC+1→Stack	无
110001 iiiiiii	RTIW i	返回 将立即数放入 W 中	Stack→PC i→W	无
11001n nnnnnnnn	JUMP n	跳转	n→PC	无

注释：

W：工作寄存器	b：位位置
WDT：看门狗定时器	t：目的寄存器
TMODE：定时器方式寄存器	o：工作寄存器
CPIO：I/O 口控制寄存器	1：通用寄存器
TF：超时位标志	R：通用寄存器地址
PF：掉电标志	C：进位标志位
PC：程序计数器	HC：辅助进位
OSC：振荡器	Z：零标志位
Inclu.：或	/：取反
Exclu.：异	x：忽略
AND：与	i：立即数（8 位）
	n：立即地址

## 九、性能

### 1. 工作电压和频率

$V_{DD}=2.3V\sim 5.5V$   
频率=0HZ~20MHZ

### 2. 输入电压 $V_{DD}=5.0V$ , $T=25$

	Port	min	max
$V_{IL}$	PA、PB、PC	$V_{SS}$	1.0V
	RTCC、/MCLR	$V_{SS}$	1.3 V
$V_{IH}$	PA、PB、PC	2.0V	$V_{DD}$
	RTCC、/MCLR	3.5V	$V_{DD}$

#### \* 门槛电压

Port A , Port B, Port C  $V_{IH}=1.5V$   
RTCC, /MCLR  $V_{L}=1.3V$  ,  $V_{IH}=3.0V$ (斯密特)

### 3. 输出电压： $V_{DD}=5.0V$ , $T=25$

PA、PB、PB □	
$I_{OH} = -20.0mA$	$V_{oh} = 3.80 V$
$I_{OL} = -20.0mA$	$V_{ol} = 0.50 V$
$I_{OH} = -5.0mA$	$V_{oh} = 4.60 V$
$I_{OL} = -5.0mA$	$V_{ol} = 0.15 V$

## 4. 漏电流

在  $V_{DD}=5.0V$  ,  $T=25$  下 :

$I_{L} = - 0.1 \mu A$  ( max. )

$I_{H} = +0.1 \mu A$  ( max. )

## 5. 睡眠电流

在看门狗使能,  $T=25$  以下 :

$V_{DD}=2.3V$	$I_{dd} < 1.0 \mu A$
$V_{DD}=3.0V$	$I_{dd} < 1.0 \mu A$
$V_{DD}=4.0V$	$I_{dd} = 1.0 \mu A$
$V_{DD}=5.0V$	$I_{dd} = 1.0 \mu A$
$V_{DD}=6.3V$	$I_{dd} = 1.0 \mu A$

在看门狗不使能,  $T=25$  下 :

$V_{DD}=2.3V$	$I_{dd} < 1.0 \mu A$
$V_{DD}=3.0V$	$I_{dd} = 4.0 \mu A$
$V_{DD}=4.0V$	$I_{dd} = 10.0 \mu A$
$V_{DD}=5.0V$	$I_{dd} = 20.0 \mu A$
$V_{DD}=6.3V$	$I_{dd} = 45.0 \mu A$

## 6. 工作电流

在  $T=25$  下

- \* 振荡类型为 RC 振荡器 ; 看门狗使能  $V_{DD}=5.0V$  , 见表 1—1
- \* 振荡器类型为 LF 振荡器 (  $C=20P$  ); WDT 使能 见表 1—2
- \* 振荡器类型为 XT 振荡器 (  $C=10P$  ); WDT 使能 见表 1—3
- \* 振荡器类型为 HF 振荡器 (  $C=10P$  ); WDT 使能 见表 1—4

表 1—1

电容 ( 法 F )	电阻 ( )	频率 ( HZ )	电流 ( A )
3P	4.7K	12.0 M	1.5 mA
	10.0K	6.0 M	800 $\mu A$
	47.0K	1.3 M	280 $\mu A$
	100.0K	700 K	190 $\mu A$
	300.0K	220 K	150 $\mu A$
	470.0K	140 K	125 $\mu A$

电容 (法 F)	电阻 ( )	频率 (HZ)	电流 (A)
20P	4.7K	6.2 M	790 $\mu$ A
	10.0K	3.0 M	480 $\mu$ A
	47.0K	700 K	170 $\mu$ A
	100.0K	350 K	140 $\mu$ A
	300.0K	120 K	120 $\mu$ A
	470.0K	75 K	110 $\mu$ A
100P	4.7K	1.9 M	350 $\mu$ A
	10.0K	1 M	220 $\mu$ A
	47.0K	220 K	125 $\mu$ A
	100.0K	100 K	110 $\mu$ A
	300.0K	30 K	105 $\mu$ A
	470.0K	20 K	102 $\mu$ A
300P	4.7K	950 K	220 $\mu$ A
	10.0K	520 K	150 $\mu$ A
	47.0K	100 K	110 $\mu$ A
	100.0K	45 K	100 $\mu$ A
	300.0K	15 K	96 $\mu$ A
	470.0K	9.6 K	95 $\mu$ A

表 1—2

电压/频率	32K	455K	1M	SLEEP
2.3V	3.0 $\mu$ A	X	@2.6V 45A	< 1 $\mu$ A
3.0V	6.0 $\mu$ A	35.0 $\mu$ A	60.0 $\mu$ A	< 1 $\mu$ A
4.0V	12.0 $\mu$ A	60.0 $\mu$ A	100.0 $\mu$ A	< 1 $\mu$ A
5.0V	30.0 $\mu$ A	95.0 $\mu$ A	150.0 $\mu$ A	< 1 $\mu$ A
6.3V	130.0 $\mu$ A	250.0 $\mu$ A	300.0 $\mu$ A	< 1 $\mu$ A

表 1—3

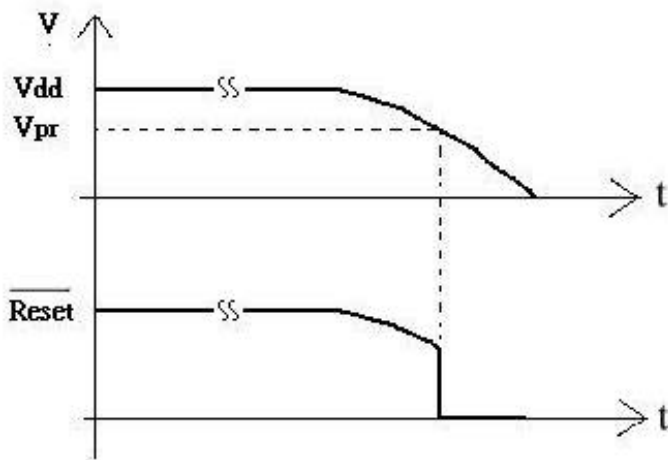
电压/频率	1M	4M	10M	SLEEP
2.1V	60.0 $\mu$ A	150.0 $\mu$ A	330 $\mu$ A	< 1.0 $\mu$ A
3.0V	130.0 $\mu$ A	280.0 $\mu$ A	560 mA	4.0 $\mu$ A
4.0V	250.0 $\mu$ A	500.0 $\mu$ A	880 mA	10.0 $\mu$ A
5.0V	450.0 $\mu$ A	770.0 $\mu$ A	1.4 mA	20.0 $\mu$ A
6.3V	890.0 $\mu$ A	1.4 mA	2.1 mA	45.0 $\mu$ A

表 1—4

电压/频率	4M	10M	20M	SLEEP
2.1V	140.0 $\mu$ A	340.0 $\mu$ A	620.0 $\mu$ A	< 1.0 $\mu$ A
3.0V	330.0 $\mu$ A	580.0 $\mu$ A	1.1 mA	4.0 $\mu$ A
4.0V	570.0 $\mu$ A	1.1 mA	1.7 mA	10.0 $\mu$ A
5.0V	1.0 mA	1.5 mA	2.5 mA	20.0 $\mu$ A
6.3V	1.5 mA	2.5 mA	4.0 mA	45.0 $\mu$ A

7. 上电检测复位电压 (非 SLEEP 方式) 在  $V_{DD}=5.0V$  下

$V_{PR}$  1.1 ~ 1.3V  $V_{PR} : V_{DD}$  (Power Supply)

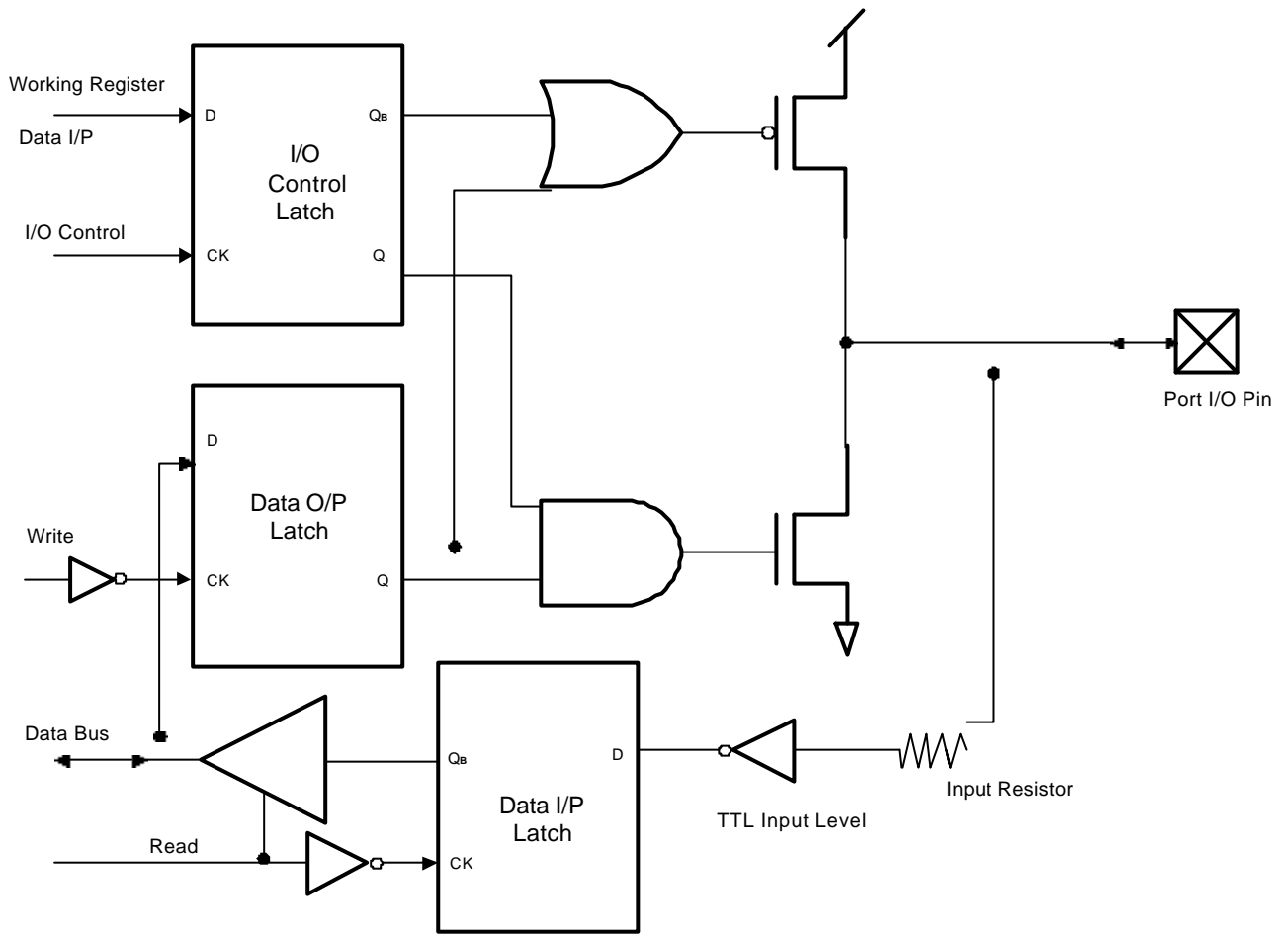


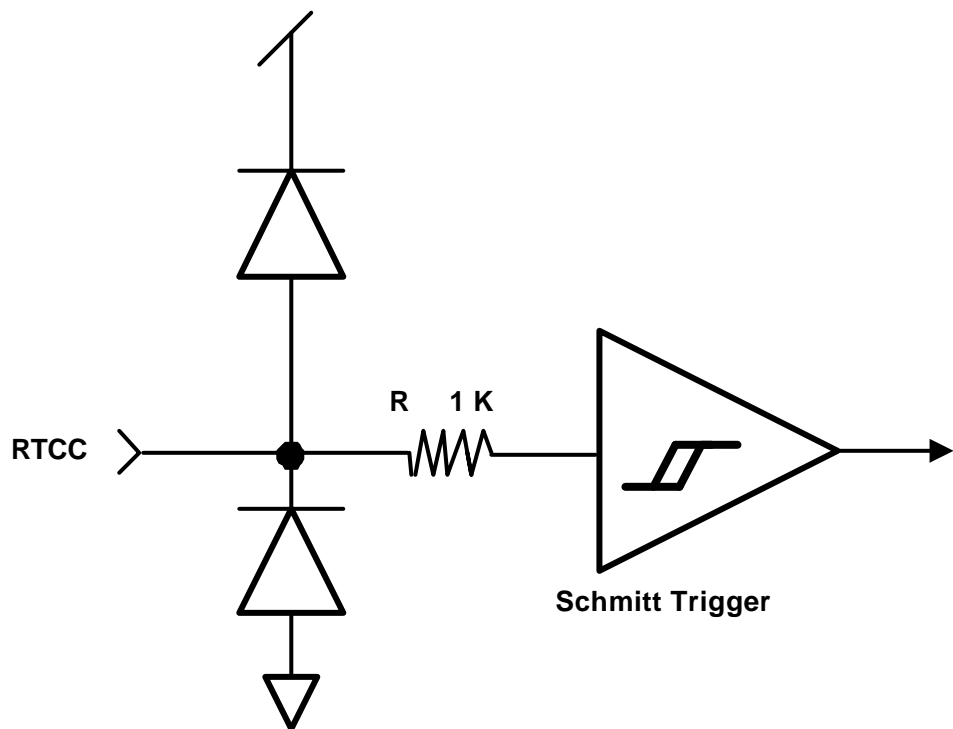
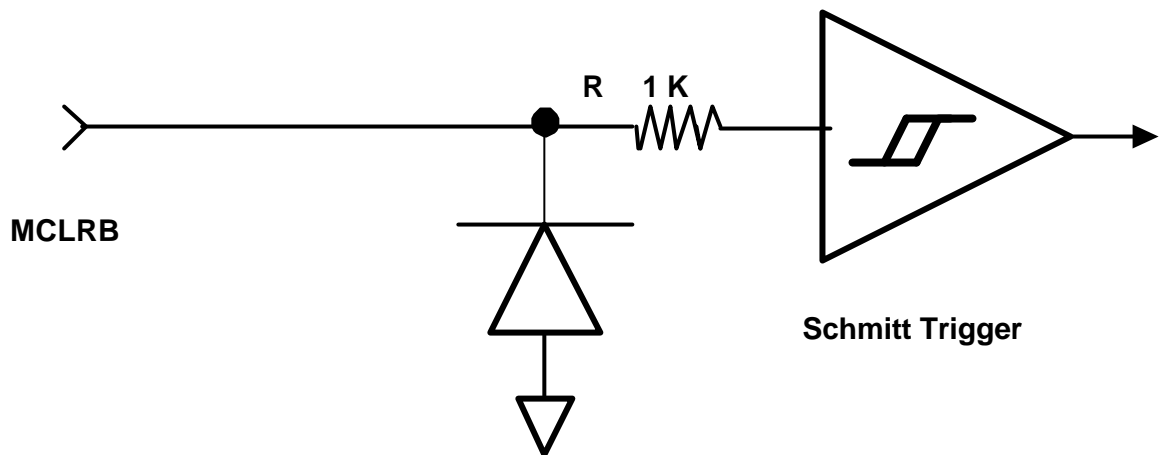
8. WDT 溢出周期时间

在  $V_{DD}=5.0V, T=25$  下 :

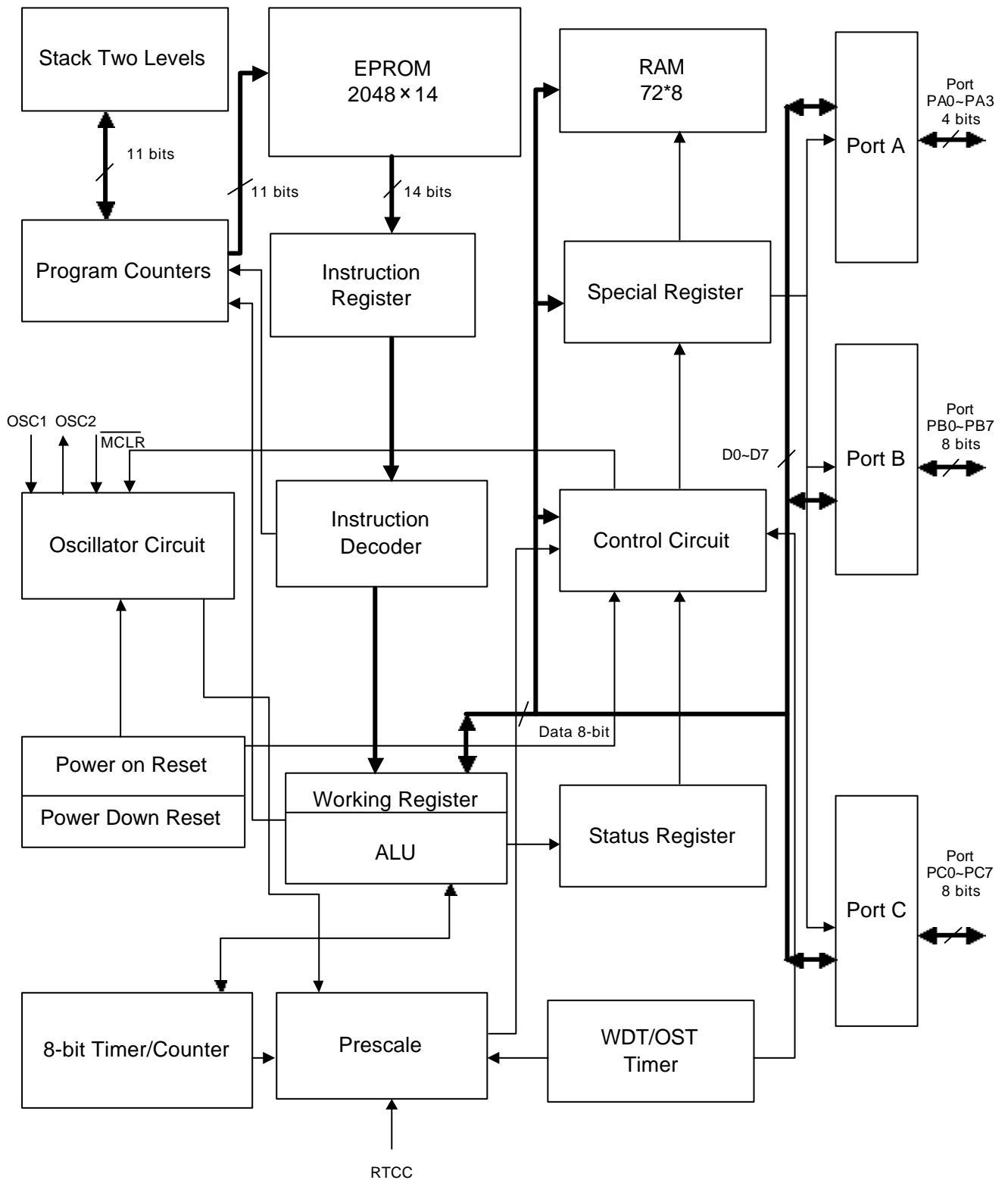
电压 (V)	WDT 基本溢出周期时间 (ms)
2.3	28.0
3.0	25.0
4.0	21.5
5.0	19.0
6.3	17.5

十..A 口和 B 口等效电路:



十一. MCLR<sub>B</sub> 和 RTCC 输入等效电路:

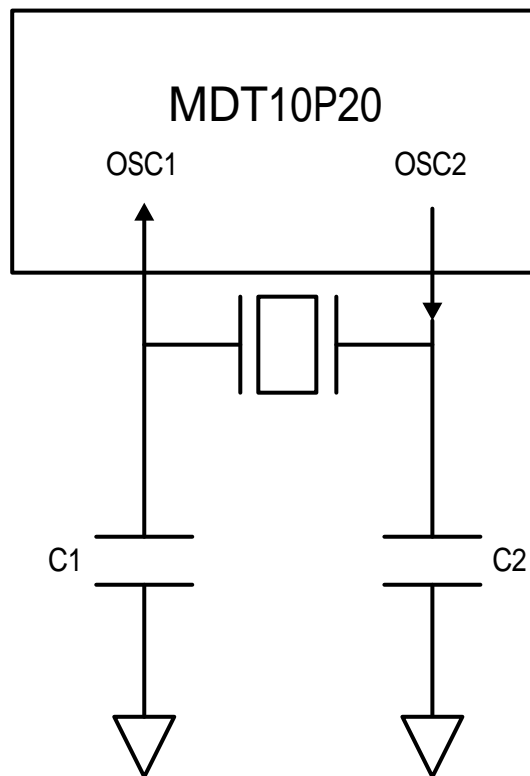
十二. 方块图:



## 十三.晶体振荡器的外部电容选择:

@Vdd=3.0~5.0V

OSC.类型	共振频率	C1	C2
HF	20MHz	5pF~10pF	10pF~20pF
	10MHz	10pF~50pF	20pF~100pF
	4MHz	10pF~50pF	20pF~100pF
XT	10MHz	10pF~30pF	10pF~50pF
	4MHz	10pF~50pF	20pF~100pF
	1MHz	10pF~30pF	20pF~50pF
LF	1MHz	3pF~5pF	3pF~5pF
	455KHz	10pF~30pF	20pF~50pF
	32KHz	10pF~20pF	15pF~30pF



为提高振荡器的可靠性和抗噪音能力,外部电容建议按参考值使用,但较高容量电容可提高起振时间.