

## 1. 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 EPROM 和 72 字节静态 RAM。

提供四个带外部参考的比较器输入( 不针对 18PIN 封装型 )

## 2. 特点

如下是关于软硬件的一些特点：

- ◆ 完全 CMOS 静态设计
- ◆ 8 位数据总线
- ◆ EPROM 大小：2K 字
- ◆ 内部 RAM 大小：80 字节（72 个通用寄存器，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
- ◆ 4 道比较器输入
- ◆ 电源边沿检测（PED）复位
- ◆ 睡眠低功耗方式
- ◆ 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

- ◆ 可选择 4 种起振时间：  
150us,20ms,40ms,80ms
- ◆ 自振式看门狗定时器（WDT）
- ◆ 独立直接控制 I/O12 个（18PIN 封装），14I/O（20PIN 封装），16 I/O（22/24 封装）

## 3. 应用

MDT10P23 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 / 接收器，面向设备装置，无线电通讯如遥控器、仪器仪表、充电器、玩具、汽车和 PC 外围等。

4.引脚定义

A1 : 20PINS, A2 : 22PINS,

A3 : 24PINS, A5 : 18 PINS

P - PDIP, S - SOP, K - SKINNY

A1P,A1S

PA5	1	20	PA4/VREF
PA2/CIC2	2	19	PA1/CIC1
PA3/CIC3	3	18	PA0/CIC0
RTCC	4	17	OSC1
/MCLR	5	16	OSC2
Vss	6	15	Vdd
PB0	7	14	PB7
PB1	8	13	PB6
PB2	9	12	PB5
PB3	10	11	PB4

A3S

NC	1	24	NC
PA7	2	23	PA6
PA5	3	22	PA4/VREF
PA2/CIC2	4	21	PA1/CIC1
PA3/CIC3	5	20	PA0/CIC0
RTCC	6	19	OSC1
/MCLR	7	18	OSC2
Vss	8	17	Vdd
PB0	9	16	PB7
PB1	10	15	PB6
PB2	11	14	PB5
PB3	12	13	PB4

A2K

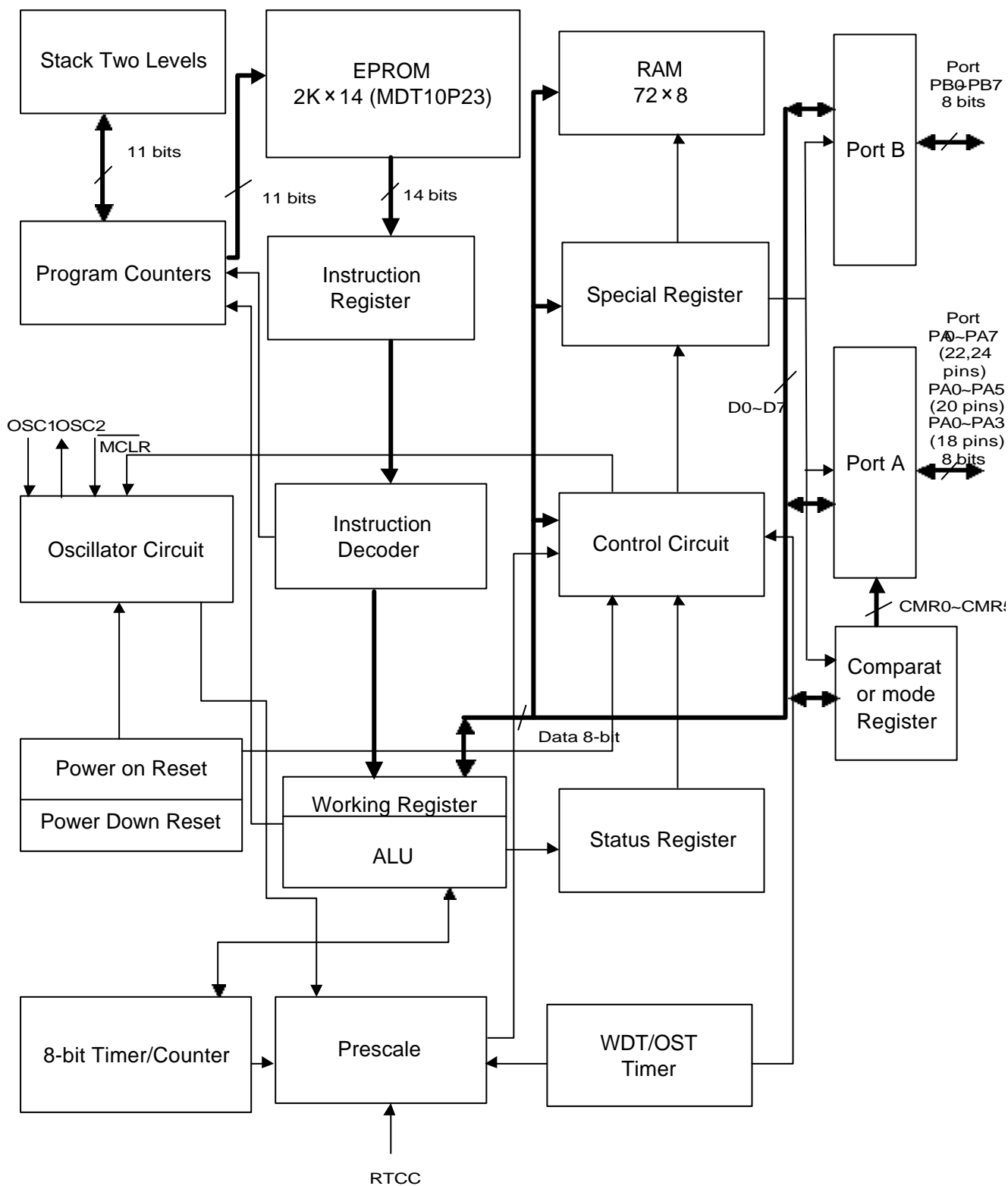
PA7	1	22	PA6
PA5	2	21	PA4/VREF
PA2/CIC2	3	20	PA1/CIC1
PA3/CIC3	4	19	PA0/CIC0
RTCC	5	18	OSC1
/MCLR	6	17	OSC2
Vss	7	16	Vdd
PB0	8	15	PB7
PB1	9	14	PB6
PB2	10	13	PB5
PB3	11	12	PB4

A5P,A5S

PA2/CIC2	1	18	PA1/CIC1
PA3/CIC3	2	17	PA0/CIC0
RTCC	3	16	OSC1
/MCLR	4	15	OSC2
Vss	5	14	Vdd
PB0	6	13	PB7
PB1	7	12	PB6
PB2	8	11	PB5
PB3	9	10	PB4

中国及香港地区一级代理商与技术支持单位：深圳市英锐科技有限公司。欢迎来电询问。  
 电话：13798484366 13602552384 传真：83686271 详细请看 <http://mculover.nease.net>

5. 方框图



## 6. 引脚描述

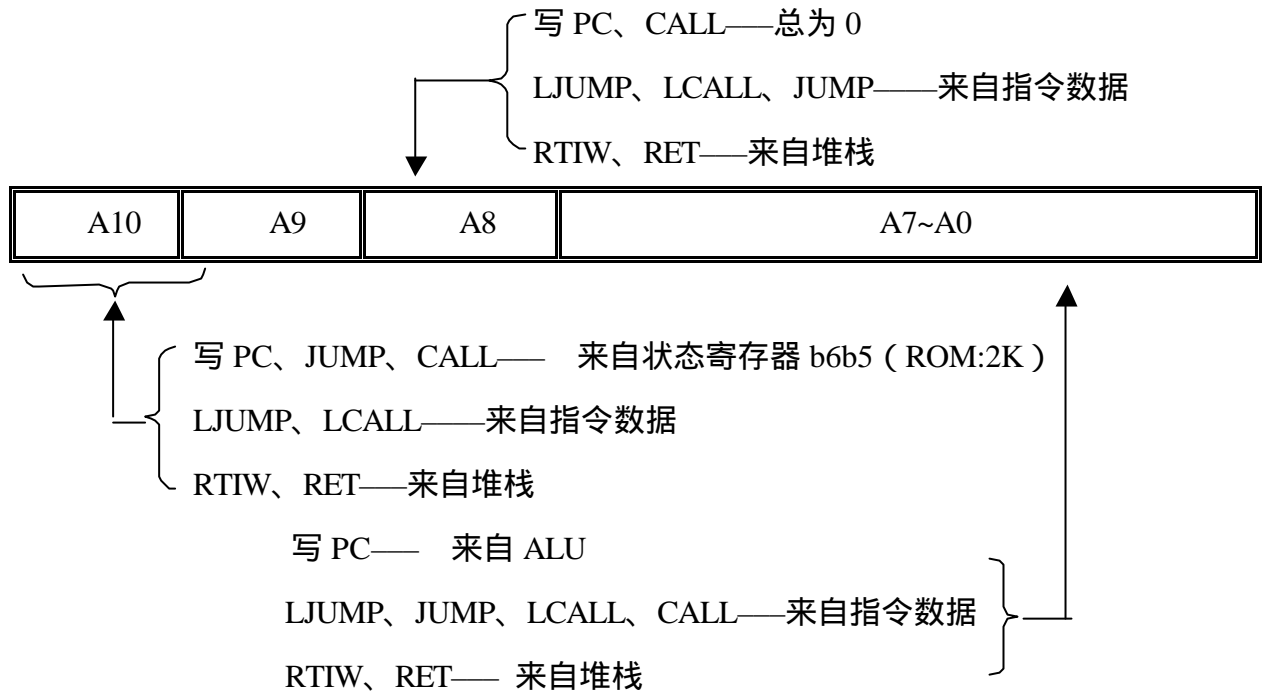
引脚名称	输入/输出	特征叙述
PA0~PA7	输入/输出	PA0~PA3 : TTL 输入或比较器输入 PA4 : TTL 输入或比较器反相输入 PA5~PA7 : TTL 输入电平
PB0~PB7	输入/输出	Port B, TTL 输入电平
RTCC	输入	定时/计数器, 斯密特触发输入电平 TTL 输入或比较器输入
/MCLR	输入	复位引脚, 斯密特触发输入电平
OSC1	输入	振荡器输入
OSC2	输出	振荡器输出
Vdd		电源
Vss		地
NC		悬空

## 7. 存储器

## (A) 寄存器分配

地址	说明
00	间址寄存器 IAR
01	RTCC
02	PC
03	Status
04	MSR
05	PORTA
06	PORTB
07	比较器控制寄存器
08~0F	内部 RAM, 通用目的存储器
10~1F	内部 RAM, 存储器库 0
30~3F	内部 RAM, 存储器库 1
50~5F	内部 RAM, 存储器库 2
70~7F	内部 RAM, 存储器库 3

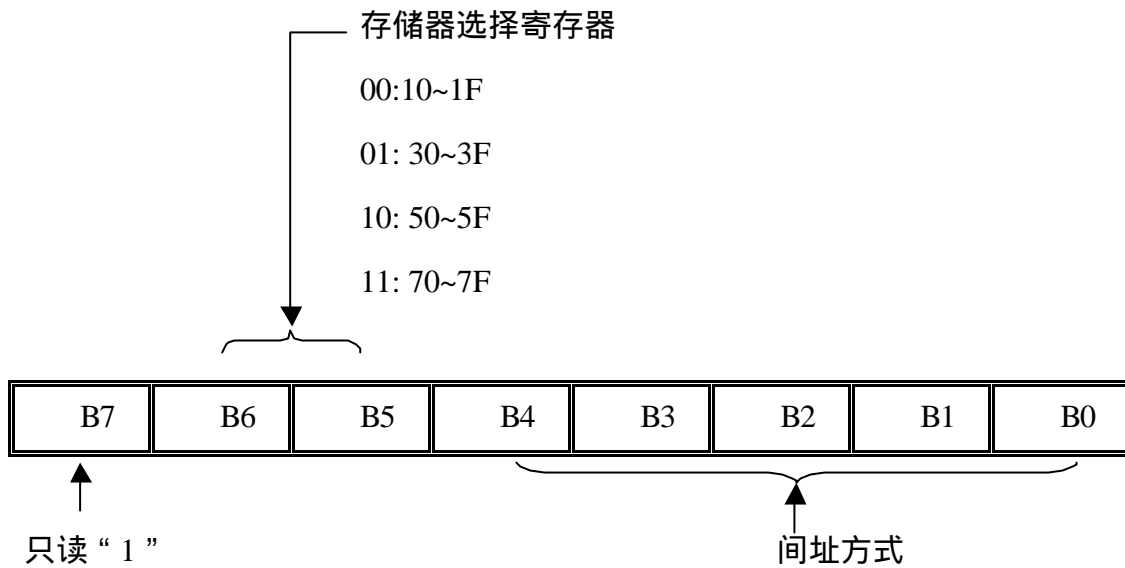
- (1) IAR (间址寄存器) : R0
- (2) RTCC (定时/计数器) : R1
- (3) PC (程序计数器) : R2



- (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

- PA7~PA0, I/O寄存器 (22, 24 pins封装)
- PA5~PA0, I/O寄存器 (20 pins)
- PA3~PA0, I/O寄存器 (18 pins)

(7) B □ : R6

- PB7~PB0, I/O寄存器

(8) CMR(比较器模式寄存器) : R7

位	功能
0	0: 定义PA0为 TTL输入 1: 定义PA0为比较器输入
1	0: 定义PA1为 TTL输入 1: 定义PA1为比较器输入
2	0: 定义PA2为 TTL输入 1: 定义PA2为比较器输入
3	0: 定义PA3为 TTL输入 1: 定义PA3为比较器输入
5:4	参考电压选择 00: 1/4 VDD 01: 1/2 VDD 10: 3/4 VDD 11: VREF (外部PIN和PA4必须设为输入)
7:6	

## (9) TMR (定时方式寄存器)

位	符号	特征		
		预分配配置	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, (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) 对 EPROM 设置 options (用 writer 设置):

## (A) 第一个字

振荡类型 (OSC)
RC 振荡器
HFXT 振荡器
XTAL 振荡器
LFXT 振荡器

起振时间 (OST)
150 $\mu$ s, 20ms, 40ms, 80ms
20 ms, 40ms, 80ms
20ms, 40 ms, 80ms
40 ms, 80 ms

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

电源边沿检 (PED)
PED 不使能 Disable
PED 使能 Enable

加密状态
不加密 Disable
加密 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

## 8. 所有寄存器复位状态

寄存器	地址	上电复位	/MCLR 复位	WDT 复位
CPIO A	- -	1111 1111	1111 1111	1111 1111
CPIO B	- -	1111 1111	1111 1111	1111 1111
TMR	- -	--11 1111	--11 1111	--11 1111
IAR	00H	—	—	—
RTCC	01H	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
PC	02H	1111 1111	1111 1111	1111 1111
Status	03H	0001 1xxx	000# #uuu	000# #uuu
MSR	04H	100x xxxx	100u uuuu	1uuu uuuu
Port A	05H	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
Port B	06H	xxxx xxxx	uuuu uuuu	uuuu uuuu
CMR	07h	0000 0000	uuuu uuuu	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

### 9. 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	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 iiiiiiiii	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 iiiiiiiii	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 iiiiiiiii	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

指令码	助记符	功能	操作	状态标志
110110   iiiiiii	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
100nnn   nnnnnnnn	LCALL   n	长调用子程序	n→PC PC+1→Stack	无
101nnn   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

0: 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

## 10. 电气特性 (工作温度 25 )

标号	说明	条件	最小	典型值	最大	单位
V <sub>dd</sub>	工作电压		2.3		6.3	V
V <sub>IL</sub>	输入低电平 PA, PB	V <sub>dd</sub> =5V	-0.6		1.0	V
		RTCC, /MCLR	V <sub>dd</sub> =5V	-0.6	1.0	V
V <sub>IH</sub>	输入高电平 PA, PB	V <sub>dd</sub> =5V	2.0		V <sub>dd</sub>	V
		RTCC, /MCLR	V <sub>dd</sub> =5V	3.2		V <sub>dd</sub>
I <sub>IL</sub>	输入漏电流	V <sub>dd</sub> =5V			+/-1	μA
V <sub>OL</sub>	输出低电平 PA, PB	V <sub>dd</sub> =5V, I <sub>OL</sub> =20mA		0.4		V
		V <sub>dd</sub> =5V, I <sub>OL</sub> =5mA		0.1		V
V <sub>OH</sub>	输出高电平 PA, PB	V <sub>dd</sub> =5V, I <sub>OH</sub> = -20mA		3.8		V
		V <sub>dd</sub> =5V, I <sub>OH</sub> = -5mA		4.5		V
I <sub>slp</sub>	睡眠电流 (WDT disable)	V <sub>dd</sub> = 2.3 ~ 6.3 V		0.1	1.0	μA
I <sub>slp</sub>	睡眠电流(WDT enable)	V <sub>dd</sub> = 2.3 V		1		μA
		V <sub>dd</sub> = 3.0 V		3		μA
		V <sub>dd</sub> = 4.0 V		8		μA
		V <sub>dd</sub> = 5.0 V		17		μA
		V <sub>dd</sub> = 6.3 V		36		μA
V <sub>pr</sub>	PED 复位电压		1.1		1.3	V
T <sub>wdt</sub>	基本 WDT 时间溢出周期	V <sub>dd</sub> = 2.3 V		27.0		mS
		V <sub>dd</sub> = 3.0 V		23.2		mS
		V <sub>dd</sub> = 4.0 V		20.4		mS
		V <sub>dd</sub> = 5.0 V		18.4		mS
		V <sub>dd</sub> = 6.3 V		16.8		mS
T <sub>FLT</sub>	/MCLR 延时	V <sub>dd</sub> = 5.0 V		600		nS
I <sub>cc</sub>	比较器工作电流 (单一比较器)	V <sub>dd</sub> =5.0v		15		μA
V <sub>ref</sub>	输入参考电压	V <sub>dd</sub> =2.5v ~6.3v			V <sub>dd</sub> -0.8v	V
---	比较器反应时间 V <sub>-</sub> =V <sub>dd</sub> /4, V <sub>+</sub> =V <sub>-</sub> ± 0.2v V <sub>-</sub> =V <sub>dd</sub> /2, V <sub>+</sub> =V <sub>-</sub> ± 0.2v V <sub>-</sub> =V <sub>dd</sub> 3/4, V <sub>+</sub> =V <sub>-</sub> ± 0.2v V <sub>-</sub> =V <sub>DD</sub> -0.8, V <sub>+</sub> =V <sub>±</sub> 0.2v	V <sub>dd</sub> =5.0v, V <sub>-</sub> = V <sub>ref</sub> V <sub>+</sub> = (PA0~PA3)		8		μS
				8		μS
				8		μS
				8		μS

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

## 11. 工作电流

T = 25 ， 典型值如下：

11.1 OSC 类型 = RC ； WDT - Enable; 比较器 - Disable @  $V_{dd} = 5.0\text{ V}$

电容. (F)	电阻. (Ohm)	频率 (Hz)	电流 (A)
3P	4.7 K	10.5M	1.35 mA
	10.0 K	5.36M	750 $\mu\text{A}$
	47.0 K	1.24M	250 $\mu\text{A}$
	100.0 K	589K	180 $\mu\text{A}$
	300.0 K	200K	130 $\mu\text{A}$
	470.0 K	126K	120 $\mu\text{A}$
20P	4.7 K	5.6M	770 $\mu\text{A}$
	10.0 K	2.85M	460 $\mu\text{A}$
	47.0 K	640K	190 $\mu\text{A}$
	100.0 K	300K	150 $\mu\text{A}$
	300.0 K	104K	125 $\mu\text{A}$
	470.0 K	64K	115 $\mu\text{A}$
100P	4.7 K	1.68M	310 $\mu\text{A}$
	10.0 K	834K	210 $\mu\text{A}$
	47.0 K	182K	125 $\mu\text{A}$
	100.0 K	87.6K	118 $\mu\text{A}$
	300.0 K	29.6K	110 $\mu\text{A}$
	470.0 K	18.6K	105 $\mu\text{A}$
300P	4.7 K	748K	200 $\mu\text{A}$
	10.0 K	367K	155 $\mu\text{A}$
	47.0 K	80K	115 $\mu\text{A}$
	100.0 K	38K	110 $\mu\text{A}$
	300.0 K	12.8K	105 $\mu\text{A}$
	470.0 K	8 K	100 $\mu\text{A}$

11.2 振荡类型 = LF (C=20 p); WDT - Disable 比较器 - Disable

电压/频率	32 K	455 K	1 M	Sleep
2.1 V	3.0uA	@2.6v 32.0uA	@2.2v 42.0uA	< 1.0 $\mu$ A
3.0 V	6.0uA	45uA	60uA	< 1.0 $\mu$ A
4.0 V	12.0uA	65uA	100uA	< 1.0 $\mu$ A
5.0 V	30.0uA	100uA	150uA	< 1.0 $\mu$ A
6.3 V	110uA	185uA	260uA	< 1.0 $\mu$ A

11.3 振荡类型 = XT (C=10 p); WDT - Enable 比较器 - Disable

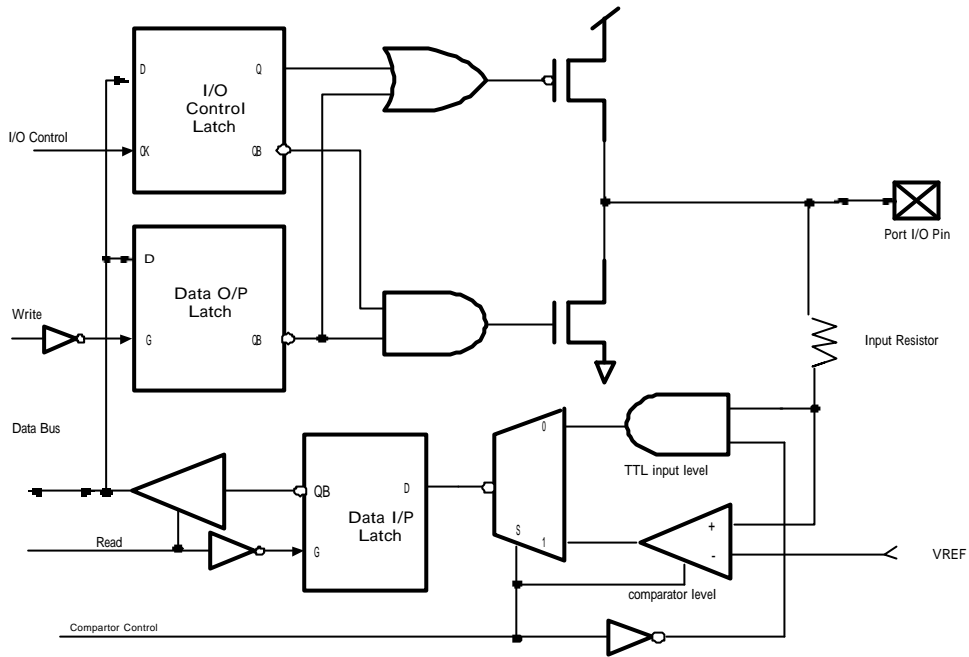
电压/频率	1 M	4 M	10 M	Sleep
2.1 V	65uA	200uA	360uA	< 1.0 $\mu$ A
3.0 V	136uA	350uA	650uA	3 $\mu$ A
4.0 V	252uA	550uA	1.0mA	8 $\mu$ A
5.0 V	422uA	820uA	1.6mA	17 $\mu$ A
6.3 V	810uA	1.36mA	2.2mA	36 $\mu$ A

11.4 振荡类型 = HF (C=10 p); WDT - Enable 比较器 - Disable

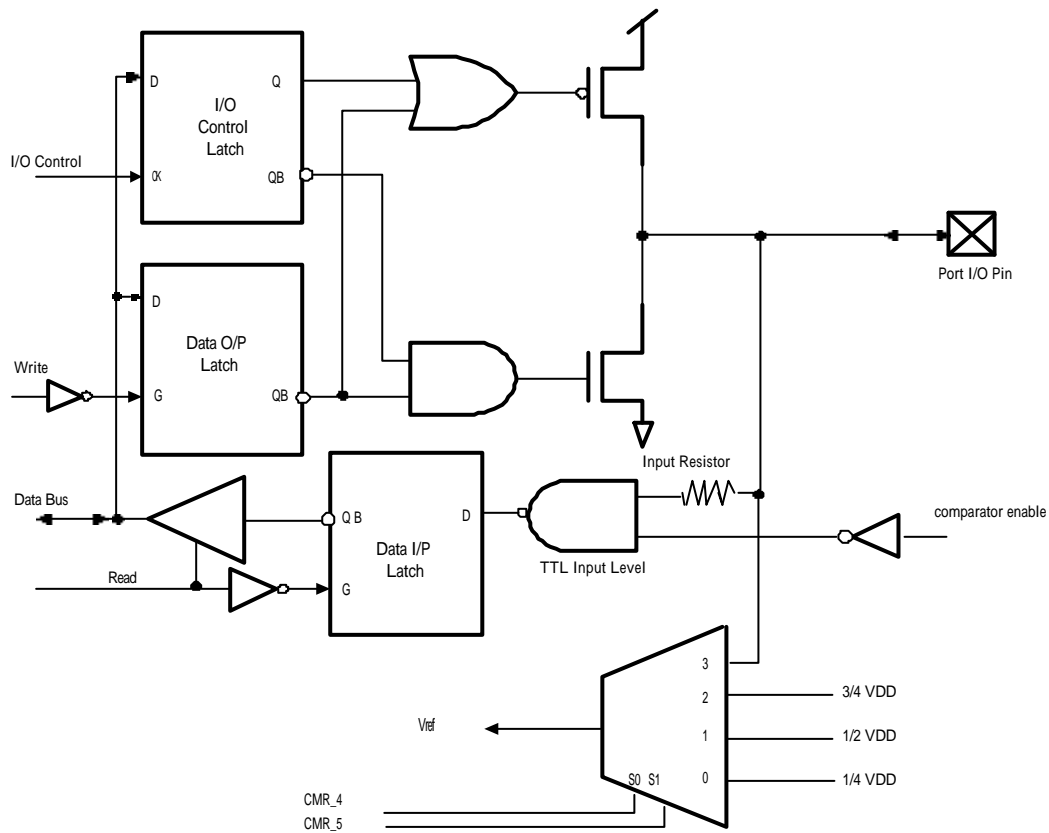
电压/频率	4 M	10 M	20 M	Sleep
2.1 V	200uA	450uA	@2.2v 940uA	< 1.0 $\mu$ A
3.0 V	410uA	810uA	1.37mA	3 $\mu$ A
4.0 V	620uA	1.30mA	2.0mA	8 $\mu$ A
5.0 V	1mA	1.70mA	3.0mA	17 $\mu$ A
6.3 V	1.56mA	2.50mA	4.0mA	36 $\mu$ A

12.A 口口等效电路

PA0-PA3

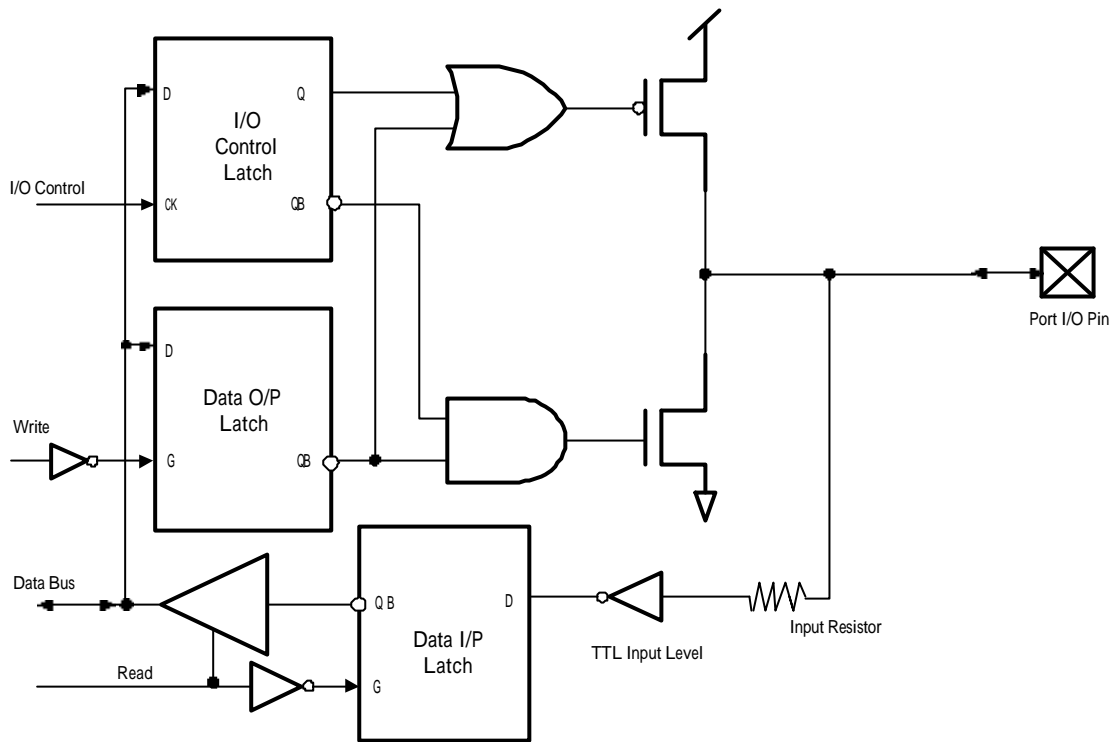


PA4

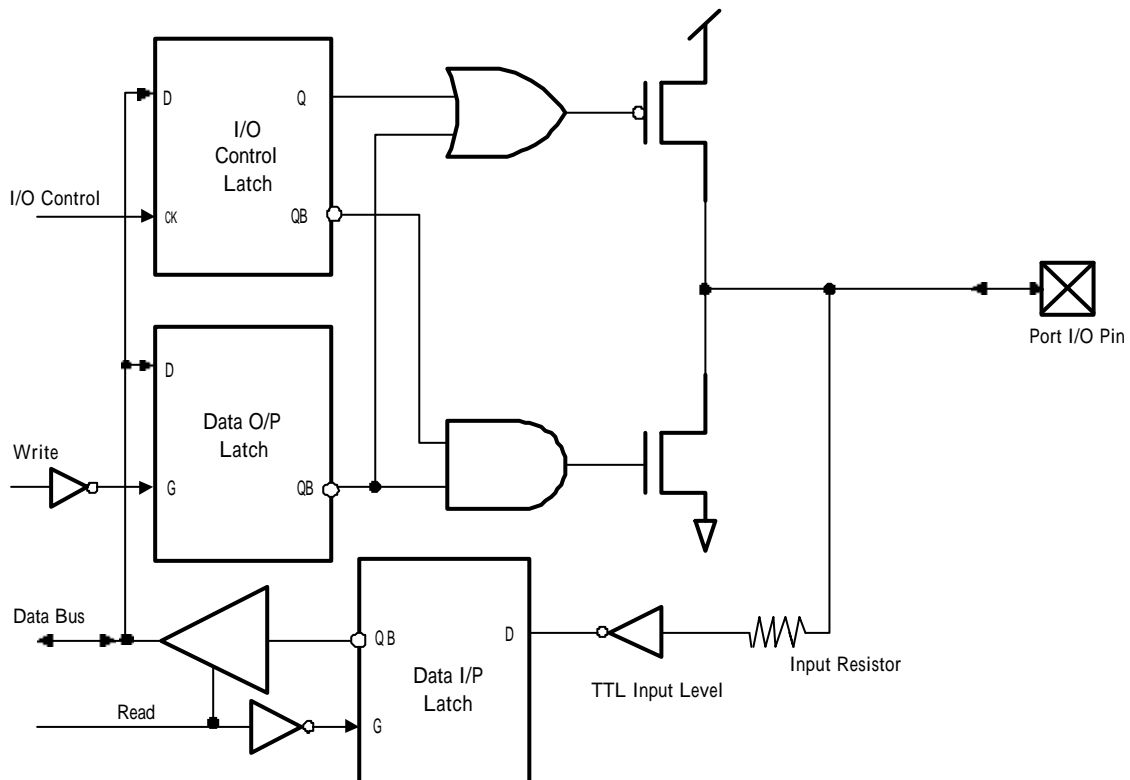


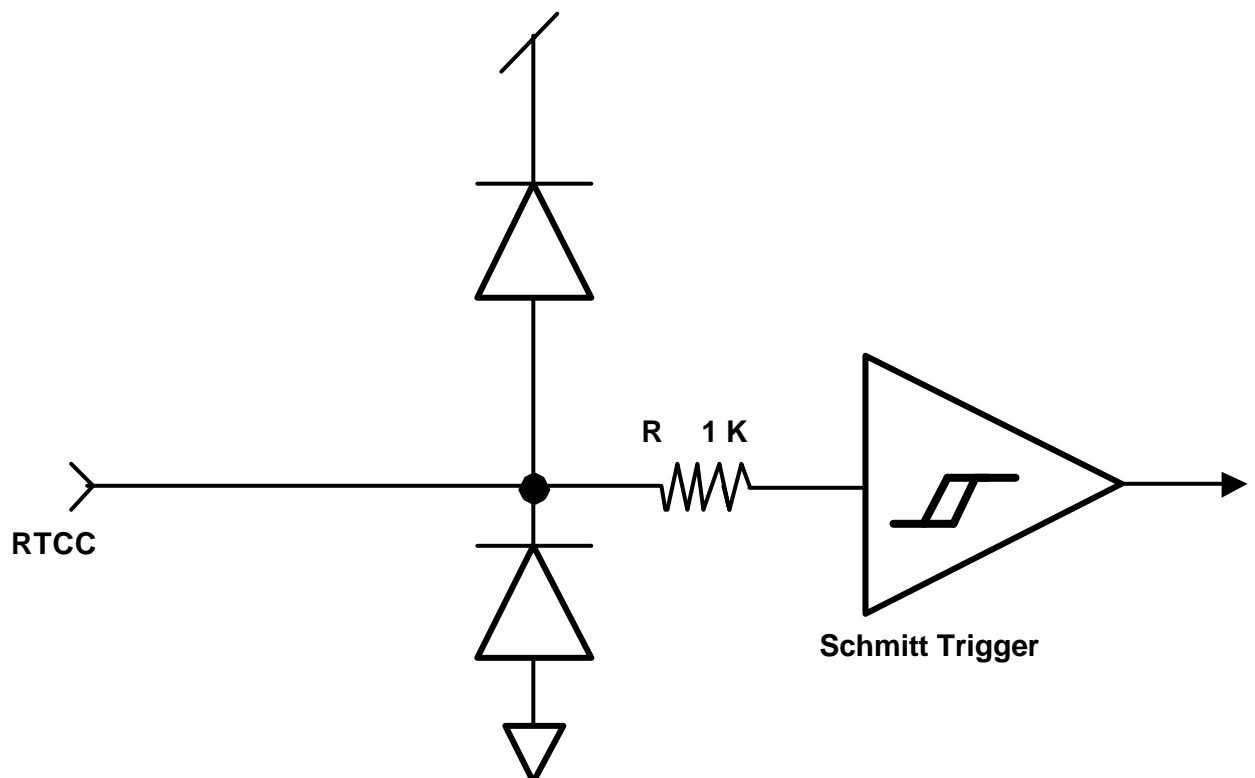
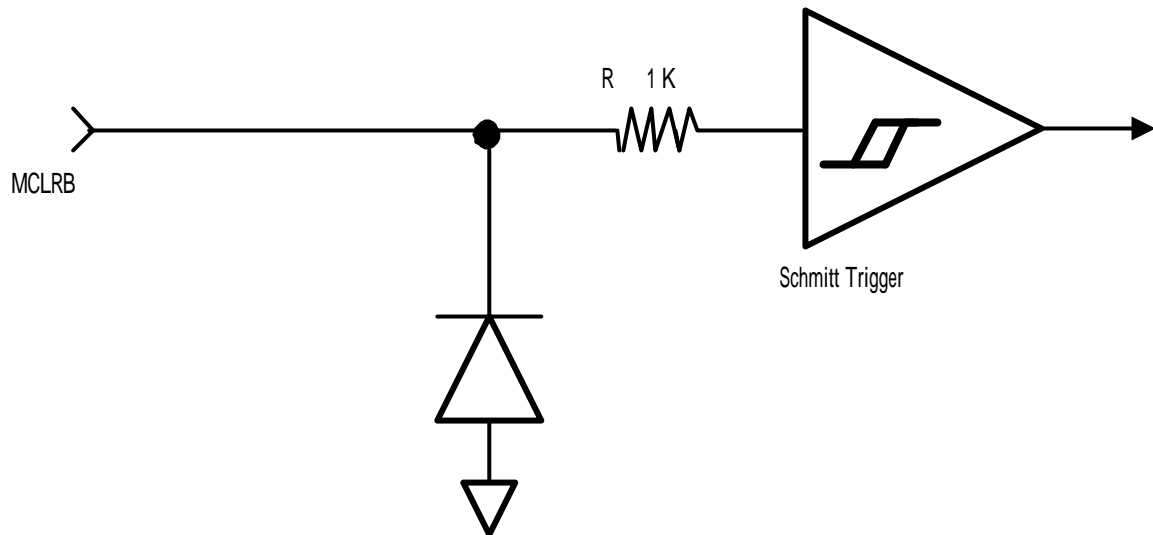
This specification are subject to be changed without notice. Any latest information please preview

PA5-PA7



**Port B Equivalent Circuit**



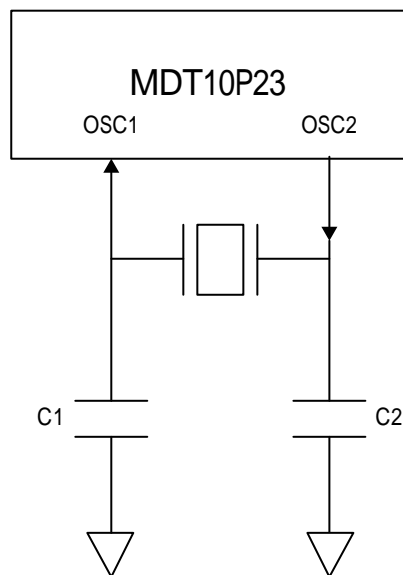
13. MCLR<sub>B</sub> 和 RTCC 输入等效电路



## 14. 晶体振荡器的外部电容选择

@  $V_{dd} = 5.0\text{ V}$ 

振荡类型	共振频率	电容范围
HF	20 MHz	10 pF ~ 50 pF
	10 MHz	20 pF ~ 50 pF
	4 MHz	10 pF ~ 30 pF
XT	10 MHz	10 pF ~ 50 pF
	4 MHz	10 pF ~ 50 pF
	1 MHz	20 pF ~ 50 pF
LF	1 MHz	20 pF ~ 30 pF
	455 K	20 pF ~ 30 pF
	32 K	20 pF ~ 30 pF



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.