

1. 概述

这个 8 位 EPROM 微控制器是由完全静态 CMOS 技术设计，集高速、体积小、低功耗和高抗干扰性一体的芯片。内存包括 2.0K 字节的 ROM 和 80 字节静态 RAM

2. 特点

如下是一些硬件与软件的特征：

- ◆ 完全的 CMOS 静态设计
- ◆ 8 位数据总线
- ◆ EPROM 大小：2K
- ◆ 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 ~ 5.5 V
- ◆ 寻址方式包括直接，间接和相对寻址方式
- ◆ 内部 I RC 4MHz 频率

- ◆ 上电复位(POR)
- ◆ 4 种电源边沿检测器复位: 1.8v , 2.1v , 总使能 1.8v 和不使能
- ◆ 睡眠低功耗模式
- ◆ 通过编程选项选择 2 种振荡器起振时间
150 μ s,20ms
- ◆ 8 位实时时钟/计数器(RTCC)
带 8 位可编程预分频器
- ◆ 片内独立基于 RC 振荡的看门狗定时器
20 个 I/O 口 可直接独立控制
- ◆ 16 个可通过软件独立设置的 I/O 弱上拉
- ◆ 如果 WDT 在用户选项中被选为
DISABLE，也可通过软件设置为
ENABLE。

3. 应用

MDT10P157 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. 引脚定义

MDT10P157P11			MDT10P157S11			MDT10P157SS11		
MDT10P157K11								
RTCC	1	28	/MCLR	VSS	1	28	/MCLR	
V _{dd}	2	27	N/C	RTCC	2	27	N/C	
N/C	3	26	OSC2	VDD	3	26	OSC2	
V _{ss}	4	25	PC7	VDD	4	25	PC7	
N/C	5	24	PC6	PA0	5	24	PC6	
PA0	6	23	PC5	PA1	6	23	PC5	
PA1	7	22	PC4	PA2	7	22	PC4	
PA2	8	21	PC3	PA3	8	21	PC3	
PA3	9	20	PC2	PB0	9	20	PC2	
PB0	10	19	PC1	PB1	10	19	PC1	
PB1	11	18	PC0	PB2	11	18	PC0	
PB2	12	17	PB7	PB3	12	17	PB7	
PB3	13	16	PB6	PB4	13	16	PB6	
PB4	14	15	PB5	VSS	14	15	PB5	

5. 信息提供

MARK	ROM (Words)	RAM (Bytes)	I/O	Timer (8 bit)	Package	Mil
MDT10P157P11	2K	72	28	1	28-DIP	600 Mil
MDT10P157S11	2K	72	28	1	28-SOP	300 Mil
MDT10P157SS11	2K	72	28	1	28-SSOP	209 Mil
MDT10P157K11	2K	72	28	1	28-SKINNY	300 Mil

6. 引脚功能描述

引脚名称	I/O	功能说明
PA0~PA3	I/O	Port A, TTL 输入电平
PB0~PB7	I/O	Port B, TTL 输入电平
PC0~PC7	I/O	Port C, TTL 输入电平
RTCC	I	实时时钟/计数器, 斯密特触发器输入电平
/MCLR	I	复位引脚, 斯密特触发输入电平
OSC2	O	时钟输出
V _{dd}		电源
V _{ss}		地

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

7. 内存表

(A) 寄存器表

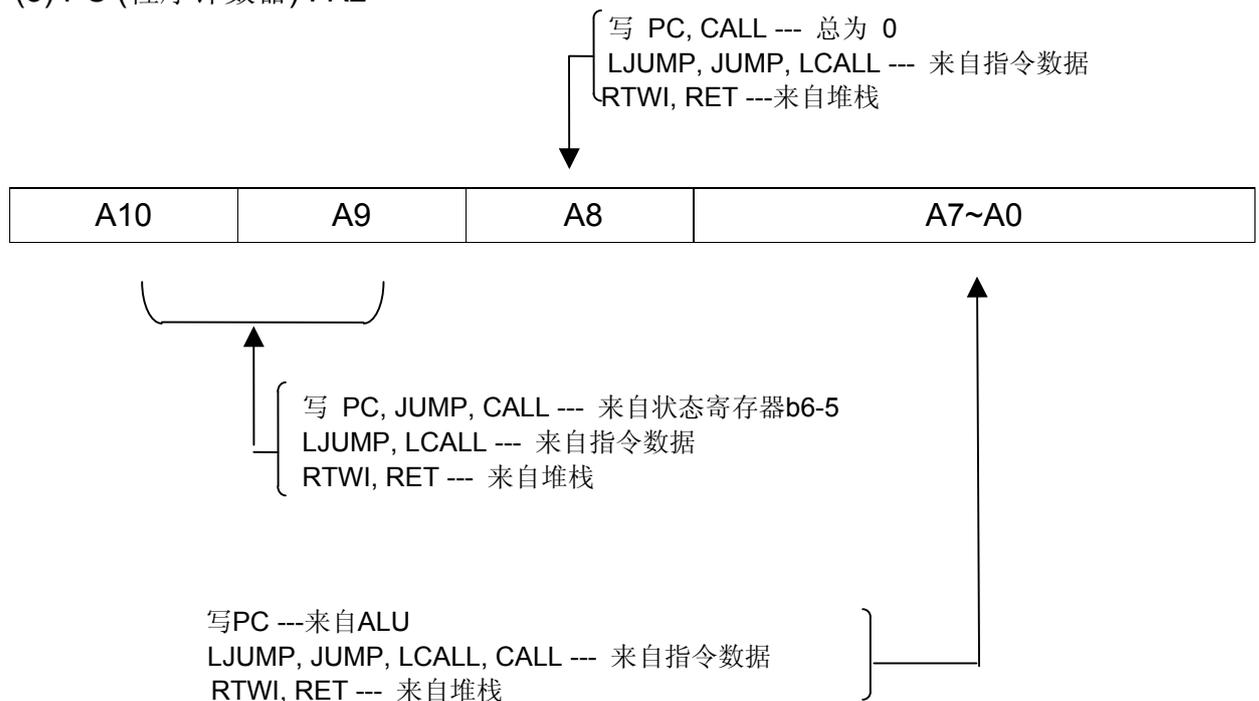
地址	描述
00	间址寄存器
01	RTCC
02	PC
03	STATUS
04	MSR
05	Port A
06	Port B
07	Port C
08~0F	内部 RAM, 通用寄存器
10~1F	内部存储器选择寄存器
30~3F	内部存储器选择寄存器
50~5F	内部存储器选择寄存器
70~7F	内部存储器选择寄存器

Note : 00~0F, 20~2F, 40~4F, 60~6F 访问相同内存位置

(1) IAR (间址寄存器) : R0

(2) RTCC (定时/计数器) : R1

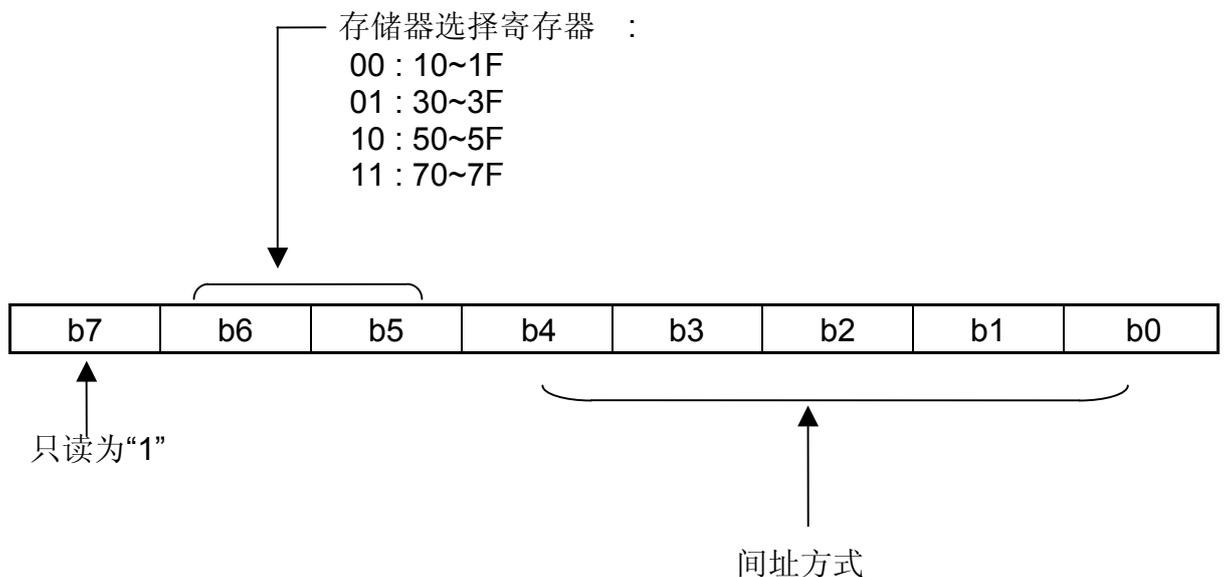
(3) PC (程序计数器) : R2



(4) STATUS (状态寄存器) : R3

位	符号	功能
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) PORT A : R5

PA3~PA0, I/O寄存器

(7) PORT B : R6

PB7~PB0, I/O寄存器

(8) PORT C : R7

PC7~PC0, I/O寄存器

(9) TMR (时间模式寄存器)

位	符号	功能		
		预分频器值	RTCC 比率	WDT比率
2—0	PS2—0	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 — RTCC 1 — WDT		
4	TCE	RTCC边沿触发器: : 0 — 上升沿触发 1 — 下降沿触发		
5	TCS	RTCC信号源选择: 0 — 内部指令周期时钟源 1 — RTCC引脚电平变化		
6	PHEN	总上拉使能位: 0 — 使能内部弱上拉 1 — 不使能内部弱上拉 如果 “I/O 上拉选择不使能,这些位可以忽略		
7	WDTEN	看门狗定时器使能设置 : 0 — 使能WDT 1 — 不使能WDT		

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

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) 设置上拉电阻

上拉寄存器只能“写”
=“0”, 不使能I/O引脚上拉电阻
=“1”, 使能I/O 引脚上拉电阻

当总上拉使能时,在3个指令内对同一个I/O端口执行CPIO指令2次,第2次执行CPIO指令时I/O上拉使能。

正确的使能上拉指令顺序
Ex1:

```
LDWI 0FFH
CPIO 06H ← 第一：设置 PortB I/O
LDWI 0FH ← 第二
CPIO 06H ← 第三：设置PortB 上拉
Ex2：
LDWI 0FFH
CPIO 06H ← 第一：设置 PortB I/O

CPIO 06H ← 第二：设置 PortB 上拉
```

错误的使能上拉指令顺序

Ex1: (三个以上指令)

```
LDWI 0FFH
CPIO 06H ← 第一：设置 PortB I/O

LDWI 0FFH ← 第二
NOP ← 第三
CPIO 06H ← 第四：设置PortB I/O
```

Ex2：(不同端口)

```
LDWI 0FFH
CPIO 06H ← 第一：设置 PortB I/O
CPIO 05H ← 设置 PortA I/O
```

(12) 编程时EPROM选择：

OST	描述
150 us	震荡器起振时间 150 us
20ms	震荡器起振时间 20 ms

WDT	描述
Disable	WDT 全程不使能 (如果软件中将 WDT 使能, 即 WDT 可通过软件使能)
Enable	WDT 全程使能 (总是使能)

PED	描述
Disable	PED 不使能
Low level	1.8V (不使能睡眠期间)
Mid level	2.1V (不使能睡眠期间)
L(all on)	总是使能 1.8V

Security	描述
Disable	加密不使能
Enable	加密使能

WDT 软件	描述
Enable	WDT 可通过软件使能
Disable	WDT 不能通过软件使能

Freq x 2	描述
Enable	系统时钟加倍(8MHz)
Disable	系统时钟为 4MHz

I/O pull-hi	描述
Enable	允许软件独立使能 I/O 的上拉
Disable	不使能所有上拉电阻

CLKOUT	描述
Enable	允许 OSC2 输出 CLKOUT 信号
Disable	OSC2 浮接

Reset on Err	描述
Enable	如果连续执行两个非法指令, MCU 复位
Disable	不使能非法指令复位功能

(13) 程序内存

地址	描述
000- 7FF	程序存储区
7FF	上电,外部复位或 WDT 复位的起始位置

8. 所有寄存器复位条件

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	---	1111 1111	1111 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=未知 - =位用，读为“0”

#=数值依据下列条件改变

条件	状态: bit 4	状态: bit 3
/MCLR 复位(非 SLEEP 期间)	u	u
/MCLR 复位(SLEEP 期间)	1	0
WDT 复位 (非 SLEEP 期间)	0	1
WDT 在 SLEEP 期间复位	0	0

9. 指令设置

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→WT	TF, PF
010000 00000010	SLEEP	睡眠方式	0→WT, stop OSC	TF, PF
010000 00000011	TMODE	W 到 TMODE 寄存器	W→TMODE	None
010000 00000100	RET	返回子程序	Stack→PC	None
010000 00000rrr	CPIO R	控制I/O 口寄存器	W→CPIO r	None
010001 1rrrrrrr	STWR R	存储 W 到寄存器中	W→R	None
011000 trrrrrrr	LDR R, t	送寄存器	R→t	Z
111010 iiiiiii	LDWI I	送立即数到 W	I→W	None
010111 trrrrrrr	SWAPR R, t	高低四位交换	[R(0~3) ↔ R(4~7)]→t	None
011001 trrrrrrr	INCR R, t	寄存器加 1	R + 1→t	Z
011010 trrrrrrr	INCRSZ R,	增 1, 为零跳转	R + 1→t	None
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	寄存器减 1, 为零跳转	R - 1→t	None
010010 trrrrrrr	ANDWR R, t	W 与寄存器相与	R ∩ W→t	Z
110100 iiiiiii	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 iiiiiii	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 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)→(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)	None
0010bb brrrrrrr	BSR R, b	置位	1→R(b)	None
0001bb brrrrrrr	BTSC R, b	Bit Test, skip if clear	Skip if R(b)=0	None
0011bb brrrrrrr	BTSS R, b	位测试, 清零跳转	Skip if R(b)=1	None

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

指令码	助记符	功能	操作	状态
100nnn nnnnnnnn	LCALL n	长调用子程序	n→PC , PC+1→Stack	None
101nnn nnnnnnnn	LJUMP n	长跳转	n→PC	None
110000 nnnnnnnn	CALL n	长调用子程序	n→PC, PC+1→Stack	None
110001 iiiiiii	RTWI i	返回, 将立即数放入W 中	Stack→PC, i→W	None
11001n nnnnnnnn	JUMP n	加立即数送至 W	n→PC	None

注释：

W	: 工作寄存器	b	: 位位置
WT	: 看门狗定时器	t	: 目的寄存器
TMODE	: TMODE模式寄存器	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
PC	: 程序计数器	HC	: 辅助进位
OSC	: 振荡器	Z	: 零标志
Inclu.	: 或	/	: 取反
Exclu.	: 异	x	: 忽略
AND	: 与	i	: 立即数(8 位)
		n	: 立即地址

10. 电气特征

(A) 工作电压 & 频率

V_{dd} : 2.3 V ~ 5.5 V

频率: 4M Hz

(B) 输入电压

@ V_{dd} = 5.0 V, 温度 = 25 °C

	Port	Min.	Max.
V _{il}	PA, PB, PC	V _{ss}	1.0 V
	RTCC, /MCLR	V _{ss}	1.0 V
V _{ih}	PA, PB, PC	2.0 V	V _{dd}
	RTCC, /MCLR	3.3 V	V _{dd}

*** 阈值电压 :**Port A, Port B, Port C $V_{th} = 1.5 V$ RTCC, /MCLR $V_{il} = 1.2 V$, $V_{ih} = 3.1V$ (史密特触发器)**(C) 输出电压**@ $V_{dd} = 5.0 V$, 温度 = 25 °C, 具体值如下 :

PA, PB, PC Port	
$I_{oh} = -20.0 \text{ mA}$	$V_{oh} = 3.40 \text{ V}$
$I_{ol} = 20.0 \text{ mA}$	$V_{ol} = 0.50 \text{ V}$
$I_{oh} = -5.0 \text{ mA}$	$V_{oh} = 4.50 \text{ V}$
$I_{ol} = 5.0 \text{ mA}$	$V_{ol} = 0.20 \text{ V}$

(D) 开漏电流@ $V_{dd} = 5.0 V$, 温度 = 25 °C, 具体值如下:

I_{il}	- 0.1 μA (Max.)
I_{ih}	+ 0.1 μA (Max.)

(E) 睡眠电流

@WDT—不使能, 温度 = 25 °C, 具体值如下 :

$V_{dd} = 2.3 \text{ V}$	$I_{dd} < 1.0 \mu\text{A}$
$V_{dd} = 3.0 \text{ V}$	$I_{dd} < 1.0 \mu\text{A}$
$V_{dd} = 4.0 \text{ V}$	$I_{dd} < 1.0 \mu\text{A}$
$V_{dd} = 5.0 \text{ V}$	$I_{dd} < 1.0 \mu\text{A}$
$V_{dd} = 6.0 \text{ V}$	$I_{dd} < 1.0 \mu\text{A}$

@WDT—使能, 温度 = 25 °C, 具体值如下 :

$V_{dd} = 2.3 \text{ V}$	$I_{dd} < 1.0 \mu\text{A}$
$V_{dd} = 3.0 \text{ V}$	$I_{dd} = 1.2 \mu\text{A}$
$V_{dd} = 4.0 \text{ V}$	$I_{dd} = 3.0 \mu\text{A}$
$V_{dd} = 5.0 \text{ V}$	$I_{dd} = 5.0 \mu\text{A}$
$V_{dd} = 6.0 \text{ V}$	$I_{dd} = 10 \mu\text{A}$

F) 工作电流

i. 内部 RC 4MHz 频率

工作温度：-40°C < TA < 80°C		
Freq Tolerance	Typ	条件
±1	4.00 MHz	At VDD 4=V and 温度=25°C
±2.5	4.00 MHz	2.5V < VDD < 5.5V
±1.5	4.00 MHz	-40°C < TA < 80°C

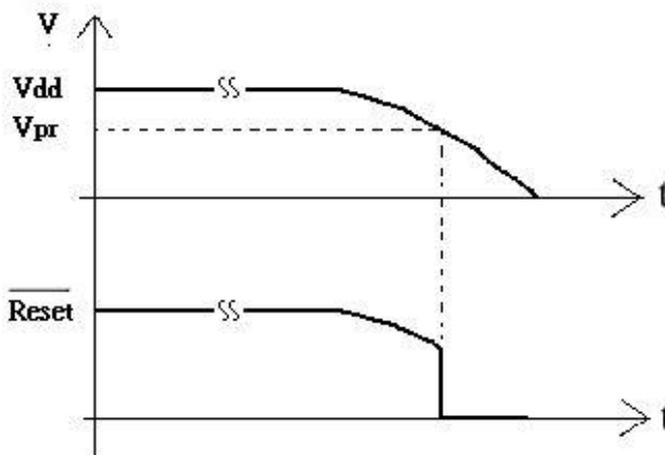
ii. OSC Type = IRC4M ; WDT – 使能 ; PED = 不使能 ; 温度 = 25°C

Vdd	Idd
5.5V	700 uA
5.0V	630 uA
4.0V	460 uA
3.0V	320 uA
2.5V	260 uA
2.3V	235 uA

(G) 电源边沿检测复位电压(非睡眠模式), V_{dd} = 5.0 V (PED: 使能)

$$V_{pr(Low\ level)} \leq 1.6 \sim 1.8\ V \quad V_{pr} : V_{dd} \text{ (Power Supply)}$$

$$V_{pr(Mid\ level)} \leq 1.9 \sim 2.1\ V$$



PS. 如果 PED 使能, 而内部电源上电复位将关闭

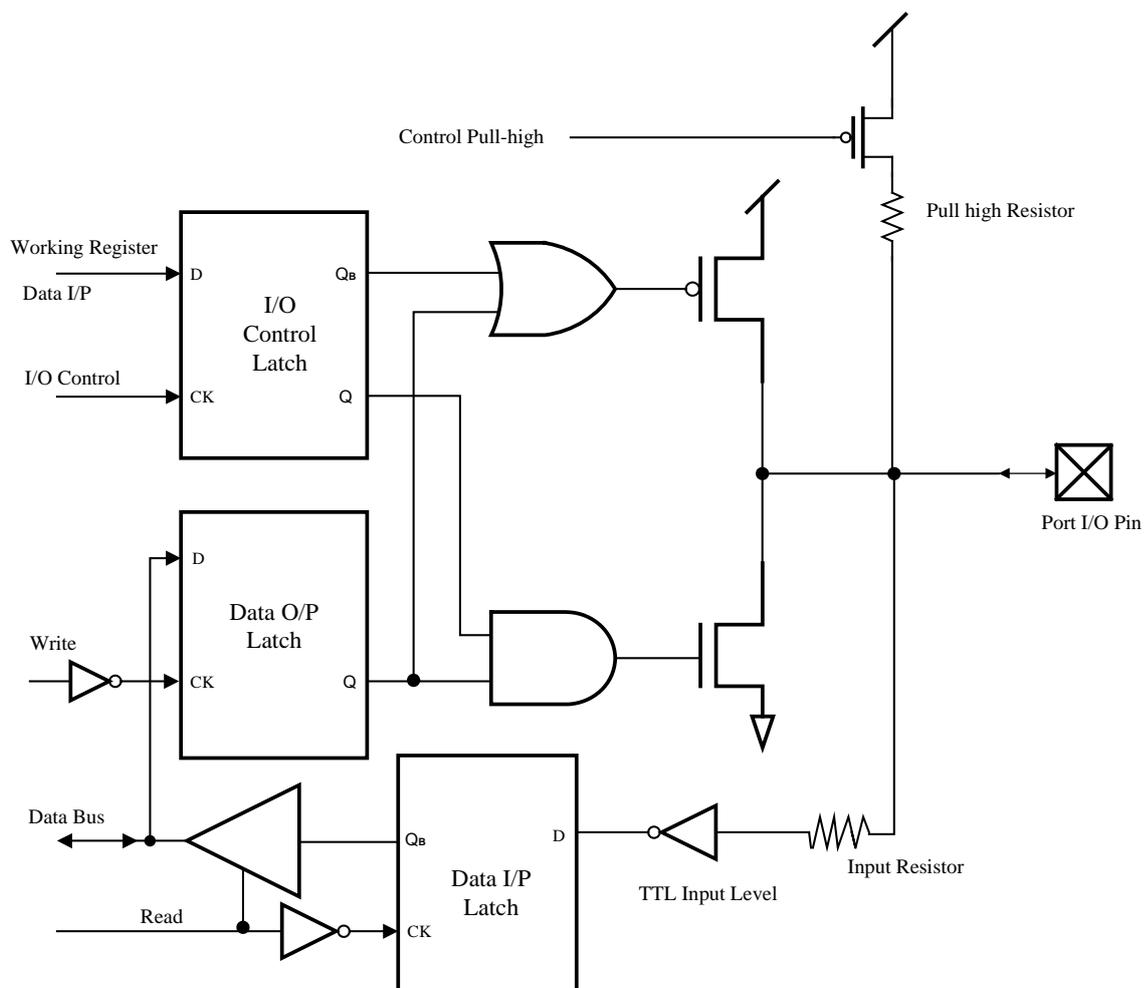
(H) 基本的 WDT 时间溢出周期

温度 = 25 °C, 具体值如下 :

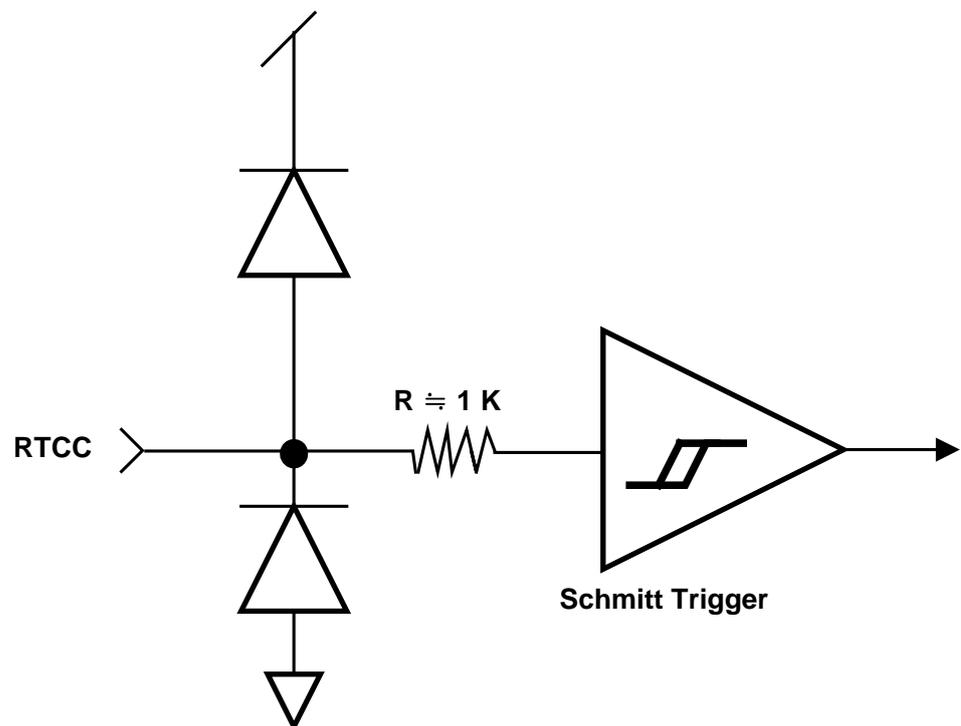
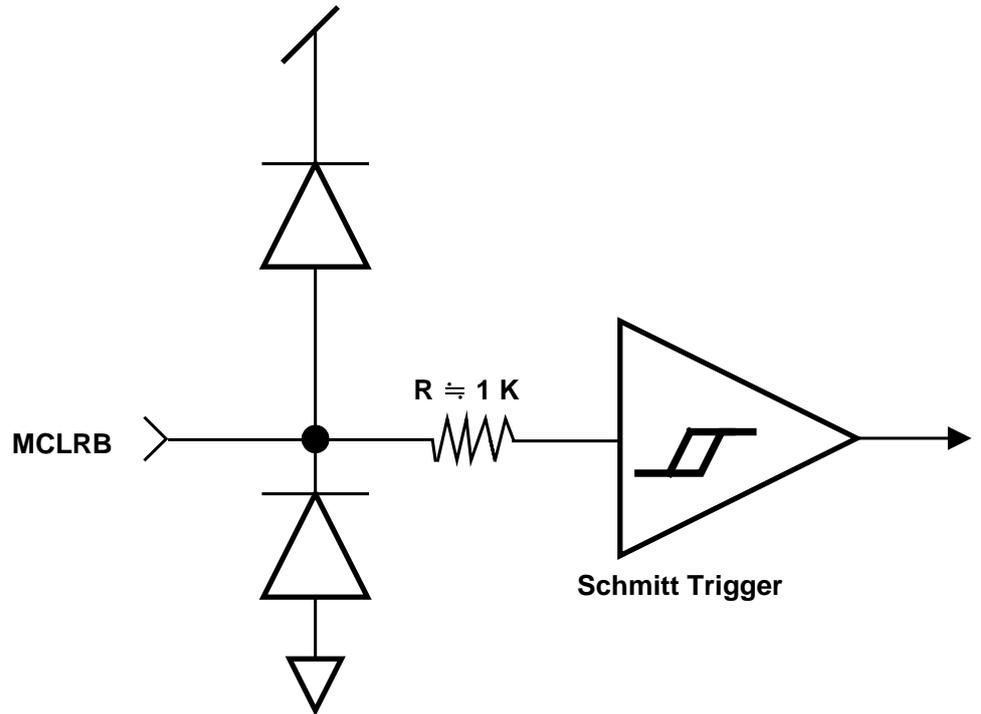
电压 = 5.0 V, 温度 = 25 °C, 具体值如下:

电压 (V)	基本 WDT 时间溢出周期 (ms)
2.3	28.5
3.0	25.0
4.0	21.9
5.0	20.3
6.0	19.1

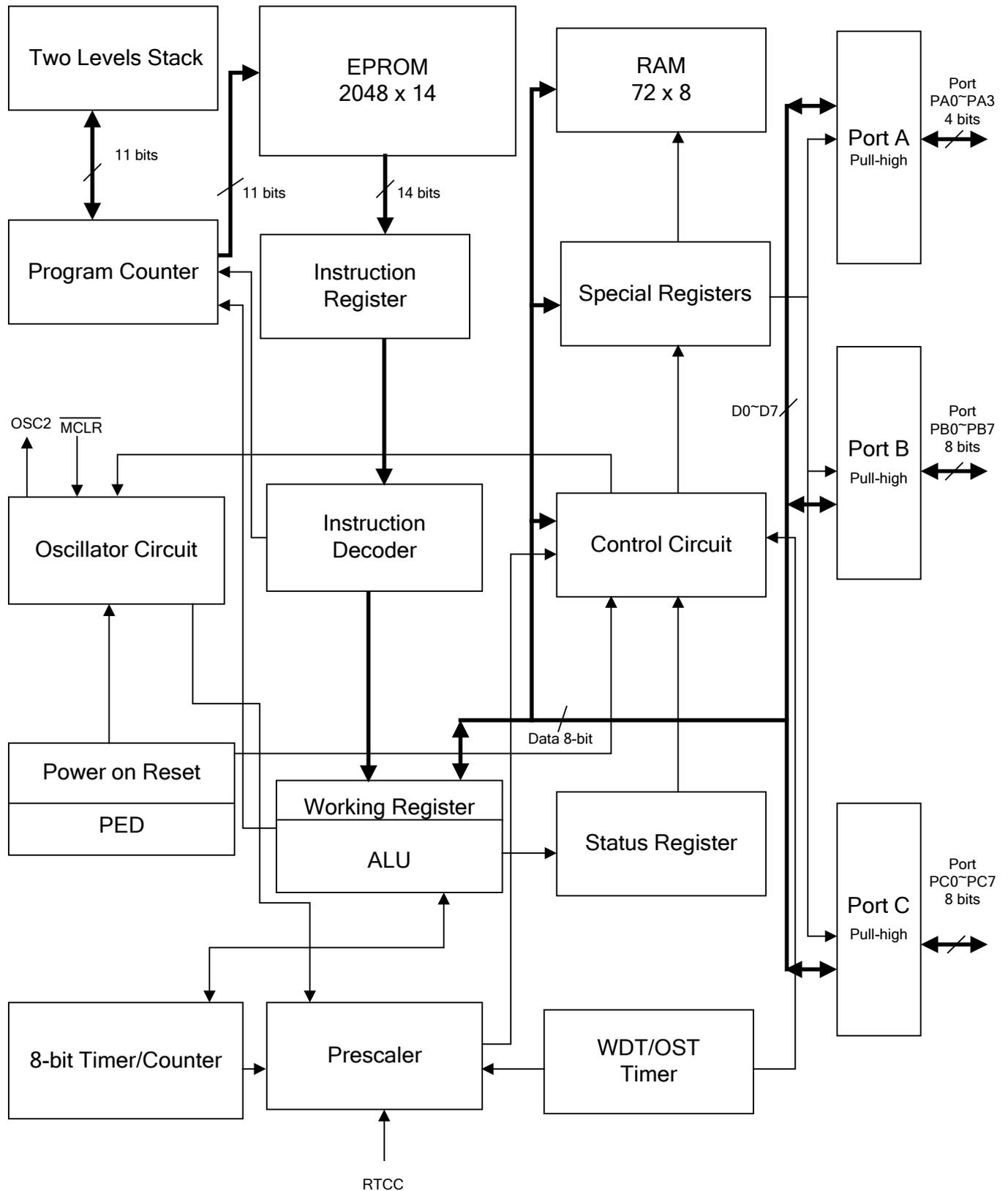
11. Port A ,Port B and Port C 等效电路



12. MCLRB and RTCC 輸入等效电路



13. 方块图



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