



芯海科技
CHIPSEA

CSU32M10_ASM_DEMO_说明文档

REV 1.0

芯海科技（深圳）股份有限公司

地 址：深圳市南山区蛇口南海大道1079号花园城数码大厦A座9楼

电 话：+(86 755)86169257 传 真：+(86 755)86169057

网 站：www.chipsea.com 邮 编：518067

微信号：芯海科技



版本历史

历史版本	修改内容	版本日期
Rev 1.0	首版发布	2019.02.27

目 录

版本历史..... 2

目 录..... 3

1 GPIO..... 7

1.1 相关程序说明 7

1.2 硬件说明 7

1.3 测试工具 7

1.4 测试方法 7

1.5 测试结果 7

2 TIMER0 8

2.1 相关程序说明 8

2.2 硬件说明 8

2.3 测试工具 8

2.4 测试方法 8

2.5 测试结果 8

3 TIMER 2 9

3.1 相关程序说明 9

3.2 硬件说明 9

3.3 测试工具 9

3.4 测试方法 9

3.5 测试结果 9

4 TIMER 3 10

4.1 相关程序说明 10

4.2 硬件说明 10

4.3 测试工具 10

4.4	测试方法	10
4.5	测试结果	10
5	ADC	11
5.1	相关程序说明	11
5.2	硬件说明	11
5.3	测试工具	11
5.4	测试方法	11
5.5	测试结果	11
6	SLEEP	12
6.1	相关程序说明	12
6.2	硬件说明	12
6.3	测试工具	12
6.4	测试方法	12
6.5	测试结果	12
7	HALT	13
7.1	相关程序说明	13
7.2	硬件说明	13
7.3	测试工具	13
7.4	测试方法	13
7.5	测试结果	13
8	WDT	14
8.1	相关程序说明	14
8.2	硬件说明	14
8.3	测试工具	14
8.4	测试方法	14
8.5	测试结果	14

9	WWDT	15
9.1	相关程序说明	15
9.2	测试工具	15
9.3	测试方法	15
9.4	测试结果	15
10	LCD.....	16
10.1	相关程序说明	16
10.2	硬件说明	16
10.3	测试工具	16
10.4	测试方法	16
10.5	测试结果	16
11	TABLE	17
11.1	相关程序说明	17
11.2	硬件说明	17
11.3	测试工具	17
11.4	测试方法	17
11.5	测试结果	17
12	CMP.....	18
12.1	相关程序说明	18
12.2	硬件说明	18
12.3	测试工具	18
12.4	测试方法	18
12.5	测试结果	18
13	CONSTANT-CURRENT_SOURCE	19
13.1	相关程序说明	19
13.2	硬件说明	19

13.3	测试工具	19
13.4	测试方法	19
13.5	测试结果	19
14	ADC_OFFSET	20
14.1	相关程序说明	20
14.2	硬件说明	20
14.3	测试工具	20
14.4	测试方法	20
14.5	测试结果	20
15	EEPROM	21
15.1	相关程序说明	21
15.2	硬件说明	21
15.3	测试工具	21
15.4	测试方法	21
15.5	测试结果	21

1 GPIO

1.1 相关程序说明

配置一个 IO(PT1.0)的输出电平由另外一个 IO(PT1.1)的输入电平控制。选项字节关闭 PT1_0 默认下拉电阻，选择字节设置下拉后程序不能关闭下拉。

1.2 硬件说明

PT1_0 根据 PT1_1 电平变化，PT1_1 输入高电平，PT1_0 输出高电平；反之，PT1_1 输入低电平，PT1_0 输出低电平。

1.3 测试工具

仿真器、示波器。

1.4 测试方法

步骤 1: 仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2: 使用短接线将 PT1_1 短接到 GND 或者断开，示波器观察 PT1_0 的电平变化。

1.5 测试结果

当 PT1_1 悬空，即输入高电平（内部上拉），PT1_0 输出高电平；反之，当 PT1_1 接 GND，即输入低电平，PT1_0 输出低电平。

2 Timer0

2.1 相关程序说明

初始化设置定时器 0 时钟源为 CPUCLK，选项字节设置 CPUCLK=4MHz，定时时间 8mS，在定时器 0 中断里翻转 IO 电平。选项字节关闭 PT1_0 默认下拉电阻，选择字节设置下拉后程序不能关闭下拉。

2.2 硬件说明

PT1_0 输出脉宽 8mS 的方波。

2.3 测试工具

仿真器、示波器。

2.4 测试方法

步骤 1：仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2：示波器测试 PT1_0 的电平变化。

2.5 测试结果

PT1_0 输出脉宽 8mS 的方波。

3 Timer 2

3.1 相关程序说明

初始化设置定时器 2 时钟源为 MCK，选项字节设置 MCK=16MHz，PT5_0 或 PT3_1 输出 PWM 波形，频率固定 50Hz，调节占空比从 20%到 80%变化。

3.2 硬件说明

PT5_0 或 PT3_1 输出 PWM 波形。

3.3 测试工具

仿真器、示波器。

3.4 测试方法

步骤 1：仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2：示波器测试 PT5_0 或 PT3_1 的波形。

3.5 测试结果

PT5_0 或 PT3_1 输出 50Hz 的 PWM 波形，占空比从 20%到 80%变化。

4 Timer 3

4.1 相关程序说明

设置定时器 3 时钟源为 MCK，选项字节设置 MCK=16MHz，PT5_0、PT5_1 或 PT3_5、PT1_0 输出互补 PWM 波形，频率固定 200KHz，调节占空比从 20%到 80%变化，死区时间设置为 250nS。

注意：由于信号频率较高，使用定时器中断时需确保在中断服务函数内执行的代码时间<5us

4.2 硬件说明

PT5_0、PT5_1 或 PT3_5、PT1_0 输出互补 PWM 波形。

4.3 测试工具

仿真器、示波器。

4.4 测试方法

步骤 1：仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2：示波器测试 PT5_0、PT5_1 或 PT3_5、PT1_0 的波形。

4.5 测试结果

PT5_0、PT5_1 或 PT3_5、PT1_0 输出 200KHz 的 PWM 波形，占空比从 20%到 80%变化，死区时间为 250ns。

5 ADC

5.1 相关程序说明

项字节设置 MCK=16MHz, CPUCLK=4MHz。参考电源选择 VDD, 测量 AIN0 和 1.4V 内部参考电压, 参考电源选择 1.4V 内部参考电压测量 AIN1, 参考电源选择 PT3.0 外接参考电源测量 AIN2。切换参考电压需要延时 40uS 后再进行 ADC 转换。

5.2 硬件说明

无。

5.3 测试工具

仿真器、可编程电源。

5.4 测试方法

步骤 1: 仿真器连接到 PC 的 USB 口, IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2: 在每个转换结束处设置断点, 观察采样值是否正确。

5.5 测试结果

输入通道	参考电压	采样理论值	测量值	误差
AIN8:1.4V	VDD:5 V	0x47a	0x047d	+ 0.02%
AIN0:1.65V	VDD:5 V	0x0547	0x054d	+ 0.04%
AIN1:0.7V	内部参考: 1.4V	0x0800	0x0806	+ 0.03 %
AIN2:1.0V	PT3.0 外部输入: 2V	0x0800	0x07f8	- 0.04%

6 SLEEP

6.1 相关程序说明

配置 csu32m10 进入休眠模式，并可通过外部中断唤醒，进入休眠模式前，将需要输出的 IO 设置为与外围器件一样的电平（输出口不要开启上拉电阻），需要输入的 IO 口设置为输入（外围电路是高电平的不能开启下拉电阻，外围电路是低电平的不能开启上拉电阻），使能外部中断 1，关闭 ADC 使能、定时器使能，关闭 WDT 时钟。

当 PT1_3 为高电平时进入休眠，PT1_3 为低电平时唤醒。

使用裸片进行测试

注：1、WDT 功耗 5uA，如休眠不关闭 WDT，则不能关闭 WDT 时钟；

2、悬空的 IO 设置为输入会增加休眠功耗，需要开启上拉或者下拉电阻。悬空的 IO 也可以设置为输出口；

6.2 硬件说明

无。

6.3 测试工具

电源、万用表。

6.4 测试方法

步骤 1：将 hex 文件烧录 CSU32m10。

步骤 2：将万用表调到电流档串接在 VDD 或者 VSS，在 VDD 与 VSS 之间加 3.3V 电源，当 PT1_3 电平为高时观察万用表测量值。

6.5 测试结果

当 PT1_3 电平为高时，电流为 0.25uA，低于 1uA，说明进入了 sleep；当 PT1_3 电平为低时，电流为 980uA，说明退出了 sleep。

7 Halt

7.1 相关程序说明

设定定时器 0 中断。进入停止模式前，将 PT1.1 电平由高电平变为低电平，进入停止模式，定时器 0 溢出中断唤醒停止模式，将 PT1.1 电平由低电平变为高电平。

7.2 硬件说明

无。

7.3 测试工具

仿真器、示波器。

7.4 测试方法

步骤 1: 仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2: 用示波器测量 PT1.1 低电平脉宽时间。

7.5 测试结果

PT1.1 低电平脉宽时间为 1s。

8 WDT

8.1 相关程序说明

设置看门狗溢出时间 16mS。进入主循环前，将 PT1.0 置高电平，在主循环喂狗，则 PT1.0 一直是高电平；如果不喂狗，则 16mS 后看门狗溢出，32m10 复位，PT1.0 每 16mS 被拉低一次。选项字节关闭 PT1_0 默认下拉电阻，选择字节设置下拉后程序不能关闭下拉。

8.2 硬件说明

无。

8.3 测试工具

仿真器、示波器。

8.4 测试方法

步骤 1: 仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2: 用示波器测量 PT1.0 是否一致是低电平。

步骤 3: 将主循环的喂狗屏蔽，PT1.0 每 16mS 被拉低一次。

8.5 测试结果

在主循环喂狗，则 PT1.0 一直是高电平；如果不喂狗，PT1.0 每 16mS 被拉低一次。

9 WWDT

9.1 相关程序说明

设置窗看门狗计数值为 0x7F，窗口值为 0x5E。进入主循环前，将 PT1.0 置高电平，在主循环查询计数值在窗口内后喂狗，则 PT1.0 一直是高电平；如果不喂狗，则计数值由 0x40 变为 0x3F 触发复位，PT1.0 被拉低。选项字节关闭 PT1_0 默认下拉电阻，选择字节设置下拉后程序不能关闭下拉。硬件说明

无。

9.2 测试工具

仿真器、示波器。

9.3 测试方法

步骤 1：仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2：用示波器测量 PT1.0 是否一致是低电平。

步骤 3：将主循环的喂狗屏蔽，每次复位 PT1.0 都被拉低。

9.4 测试结果

在主循环喂狗，则 PT1.0 一直是高电平；如果不喂狗，每次复位 PT1.0 都被拉低。

10 LCD

10.1 相关程序说明

从 00% 到 100% 每秒增加 1% 循环显示，com 口扫描一个循环的频率 62.5Hz。

10.2 硬件说明

1/2bias 显示屏。



10.3 测试工具

仿真器、LCD 显示屏。

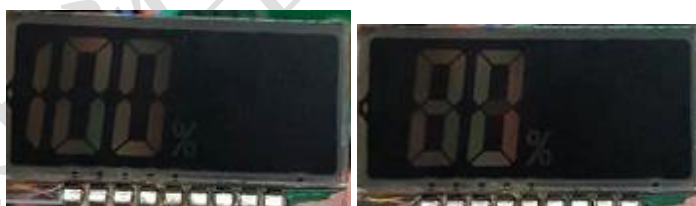
10.4 测试方法

步骤 1: 仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2: 观察 LCD 数字变化。

10.5 测试结果

显示从 00% 到 100% 每秒增加 1% 循环显示。



11 TABLE

11.1 相关程序说明

设置一个 16 位的数据表，数据表地址可以由编译器自动分配也可以指定地址。将数据表保存的 16 位数据一一读出存储在变量里。

11.2 硬件说明

无。

11.3 测试工具

仿真器。

11.4 测试方法

步骤 1：仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2：读取每个地址的数据读取后观察变量的值。

11.5 测试结果

读取的值和数据表的值一致。

12 CMP

12.1 相关程序说明

设定模拟比较器的使能方式由软件触发，使能模拟比较器结果输出功能，开启 16 个周期滤波计数。比较器正端选择 PT3.4 输入，PT3.3 为负端输入，PT3.1 输出比较结果；比较器正端选择内部 2V 输入，PT3.3 为负端输入，PT3.1 输出比较结果；比较器正端选择内部 2V 输入，PT3.3 为负端输入，PT3.1 输出比较结果；比较器正端选择 PT3.4 输入，输入阈值选择 200mv，PT3.3 为负端输入，PT3.1 输出比较结果；比较器正端选择 vdd 输入，输入阈值选择 200mv，PT3.3 为负端输入，PT3.1 输出比较结果。

注意：使用模拟比较器的内部阈值功能时，输入源电压需大于 2V，否则测试结果误差较大

12.2 硬件说明

无。

12.3 测试工具

仿真器。

12.4 测试方法

步骤 1：仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2：在每次比较结束处设定断点，测量 PT3.1 的输出结果

12.5 测试结果

正端输入源	内部阈值	正端输入值	负端输入值	结果输出电平
PT3.4	/	3V	2.9V	1
PT3.4	/	3V	3.1V	0
内部 2V	/	2V	2.1V	0
内部 2V	/	2V	1.9V	1
PT3.4	200mv	3V	2.7V	1
PT3.4	200mv	3V	3.3V	0
内部 vdd	200mv	vdd	4.7V	1

13 CONSTANT-CURRENT_SOURCE

13.1 相关程序说明

关闭 PT3.2 上下拉电阻，使能恒流源模块

13.2 硬件说明

无。

13.3 测试工具

仿真器，万用表。

13.4 测试方法

步骤 1：仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2：将 PT3.2 引脚串联 $2.4\ \Omega$ 电阻到 GND，测试电阻两端压降

13.5 测试结果

万用表实测电阻两端压降实测为 118mv,恒流源输出电流 $I = 118\text{mV} / 2.4\ \Omega = 49.17\ \text{mA}$

14 ADC_OFFSET

14.1 相关程序说明

从 F003H 读出 ADC 失调电压校正值，将数据由高位至地位从 PT1.1 口输出，将 PT1.0 口设置成时钟输出

14.2 硬件说明

无。

14.3 测试工具

仿真器，示波器。

14.4 测试方法

步骤 1：仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2：用示波器测试 PT1.0 口与 PT1.1 口波形，读出校正数据

14.5 测试结果

可根据时钟信号读出芯片校正电压值

15 EEPROM

15.1 相关程序说明

将 0x10,0x11,0x55,0xaa 数据分别写入地址 0x2000,0x2001,0x2002,0x2003 地址中，写入完毕后，仿真查看 eeprom 数据，确认是否与写入数据一致

注意：对 WRPRT 寄存器进行写解锁后，若对其他地址寄存器进行写操作时，WRPRT 寄存器会清 0，重新进入写保护，所以，写解锁后不能对变量再进行赋值，对变量赋值需放在写解锁前，

15.2 硬件说明

无。

15.3 测试工具

仿真器，万用表。

15.4 测试方法

步骤 1：仿真器连接到 PC 的 USB 口，IDE 中点击 debug 进入仿真。

步骤 2：程序运行结束后，查看 eeprom，检查是否将数据写入，写入值是否一致

15.5 测试结果

EEPROM												
Address:												
0x000	10	11	55	AA	00	00	00	00	00	00	00	00
0x01b	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x036	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x051	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0x06c	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00