

文档编号: AN145

上海东软载波微电子有限公司

应用笔记

ES7P7021

修订历史

版本	修订日期	修改概要
V1.0	2022-02-11	初版发布；
V1.1	2022-06-06	1. 增加 KINT 配置说明； 2. 增加 IAP 操作说明；
V1.2	2023-09-19	1. 增加最小系统电路 2. 增加配置字说明

地址：上海市徐汇区古美路 1515 号凤凰园 12 号楼 3 楼

E-mail: support@essemi.com

电话：+86-21-60910333

传真：+86-21-60914991

网址：<http://www.essemi.com/>

版权所有©

上海东软载波微电子有限公司

本资料内容为上海东软载波微电子有限公司在现有数据资料基础上慎重且力求准确无误编制而成，本资料中所记载的实例以正确的使用方法和标准操作为前提，使用方在应用该等实例时请充分考虑外部诸条件，上海东软载波微电子有限公司不担保或确认该等实例在使用方的适用性、适当性或完整性，上海东软载波微电子有限公司亦不对使用方因使用本资料所有内容而可能或已经带来的风险或后果承担任何法律责任。基于使本资料的内容更加完善等原因，上海东软载波微电子有限公司保留未经预告的修改权。使用方如需获得最新的产品信息，请随时用上述联系方式与上海东软载波微电子有限公司联系。

目录

第 1 章	ES7P7021 应用注意	4
1.1	时钟配置.....	4
1.2	芯片上下电.....	4
1.3	iDesigner 调试.....	4
1.4	BOR 复位.....	4
1.5	I/O 输入输出配置.....	4
1.6	KINT 配置.....	4
1.7	WDT 配置.....	4
1.8	芯片配置字说明.....	5
1.9	MRSTN 复位.....	6
1.10	IAP 操作.....	6
1.11	低功耗模式.....	6
1.12	ADC.....	6
1.13	最小系统电路.....	7
第 2 章	ES7P7021 模块例程	8
2.1	ADC 中断.....	8
2.2	ADC 查询.....	8
2.3	GPIO 输出.....	9
2.4	IAP 擦/写/读.....	9
2.5	IDLE 模式及唤醒.....	9
2.6	KINT 中断.....	10
2.7	PINT 中断.....	10
2.8	T8P1/T8P2 定时.....	10
2.9	T8P1/T8P2 输出互补 PWM 波.....	11
2.10	T8P1 模拟 UART.....	11
2.11	T8P1 模拟 UART 输出 ADC 采样值.....	11
2.12	WDT.....	12

第1章 ES7P7021 应用注意

1.1 时钟配置

芯片上电复位后, 内部 2Mhz RC 振荡器默认作为系统时钟源。通过置位 OSSC2 寄存器的 HFS 位, 系统时钟可切换至 16Mhz。

1.2 芯片上下电

为保证系统上电和下电的稳定, 系统电源需满足一定要求。具体可参考 ES7P7021 datasheet 电气特性中的上电和下电工作条件。

1.3 iDesigner调试

iDesigner 调试时, 可以监看 SRAM 的 0x00 ~ 0x3F 地址区间数据, 0x40 ~ 0x7F 地址区间数据无法监看。调试时必须监看的数据可通过绝对定位的方式放到 0x00 ~ 0x3F 地址区间或通过模拟 UART 输出查看。

1.4 BOR复位

BOR 掉电复位模块监控施加于芯片电源上的电压, 一旦芯片的工作电压低于所设定的电压范围, 则产生欠压复位, 这样可以防止芯片 IO 端口的非正常输入/输出, 有效增强系统的抗干扰性能, 提高系统的稳定性。

BOR 固定为使能, 可以通过配置字选择 BOR 复位电压点, 建议客户设置 BORVS 在合理的电压点, 以免芯片因外界干扰或电源波动而工作异常。

为保证应用系统工作的稳定, 应用开发中, 必须设置 BORVS。

1.5 I/O输入输出配置

I/O 配置为输入低电平时, 推荐开启下拉功能。

1.6 KINT配置

PA0 ~ PA7 的某个引脚配置为 KINT 中断时, 使能中断前, 需对端口进行读操作, 以先清中断标志位。具体可参考 KINT 例程。

1.7 WDT配置

为保证应用可靠性, 建议开启 WDT 功能。

对 WDT_C 寄存器操作时, WDTUL 寄存器要写 0XA5 进行解锁。

WDT 时钟源选择 LRC 的分频时钟时, 必须先写分频值, 再使能 WDT。具体可参考 WDT 相关例程。LRC 受温度的影响较大, 在配置 WDT 时钟时需考虑高低温下的影响, 具体可参考数据手册中 LRC 的参数。

1.8 芯片配置字说明

图 1-1 配置字

- CLKOEN: 选择 PA4 作为 GPIO 或输出系统时钟;
- WDTEN: 硬件看门狗使能控制;
- ICDEB: 调试模式使能控制;
- BOREN: 掉电复位使能控制;
- BORVS: 掉电复位电压选择;
- VR_LP2HP: 低速时钟切换至高速时钟时, flash 电源打开等待时间选择;
- LVDIAPTEN: 低压是否可以 IAP 操作选择位;
- MRSTEN: MRSTEN 引脚作复位或普通 GPIO PA3 选择;
- PWRTEB: 上电延时开启使能;
- DBGGEN: 系统 Halt 时, 定时器器计数是否停止控制;
- IAPEN: 是否开启 IAP 功能;
- DFLT_CLK: 系统睡眠唤醒后的时钟选择。建议选择进入睡前系统时钟;
- BORFLTSEL: BOR 滤波时常选择;

注:

- 1.非调试状态时, 必须 DISABLE ICDEB;
- 2.建议使用 EsburnerV1.0.1.90 及以上版本烧录。

1.9 MRSTN复位

芯片外部提供 MRSTN 管脚，用于系统复位。当 MRSTN 管脚为低电平时，系统复位。系统上电后 MRSTN 引脚必须输入高电平，否则系统一直保持在复位状态。

禁止将 MRSTN 引脚直接接到 VDD 引脚。

1.10 IAP操作

IAP 控制寄存器 IAPC 的高四位 ERSTWT<3:0>无法进行写 0 操作，可写最小值为 1。

IAP 擦/写时，必须先关闭全局中断，即 GIE = 0，IAP 操作完成后，恢复 GIE 状态即可。

1.11 低功耗模式

用户通过 IDLE 指令可使 CPU 暂停执行，进入 IDLE 状态以降低芯片功耗。执行 IDLE 命令前可关闭部分或全部其它外设，最大限度降低芯片功耗。未引出或没有使用的引脚都配置为输出低电平。

为保证系统休眠唤醒后的正常运行，配置字 DFLT_CLK 建议配置为进入睡眠前系统时钟。

进入低功耗后有多种唤醒方式：

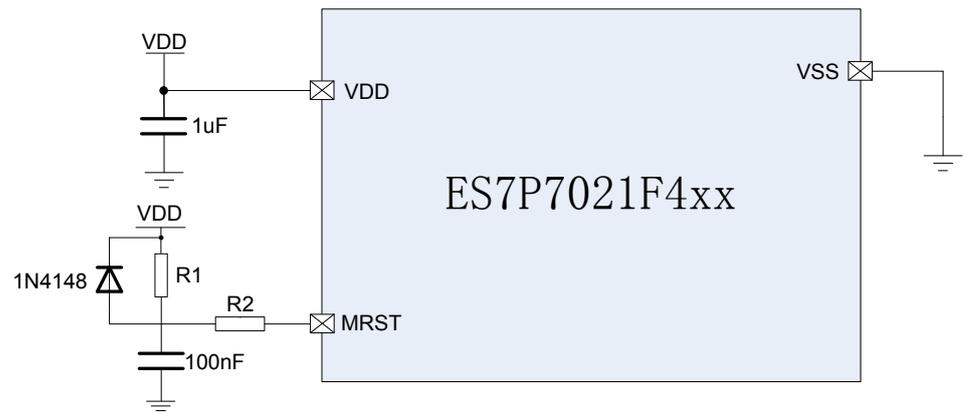
序号	唤醒方式	唤醒使能	中断模式	备注
1	NRST	—	—	—
2	WDT	WDTIEN	—	—
3	KINT	KIE	默认/向量	—
4	PINTn	PIEn	默认/向量	—
5	LVD	LVDIE	默认/向量	—

1.12 ADC

为确保 ADC 转换的准确性，ADC 转换时钟最大可配置为 4Mhz。系统工作时钟为 16Mhz 时，ADCTL1 寄存器 ADCKS<2:0> = '010'。

ADC 查询方式时，选择单次转换，读取 ADIF 标志位确认转换完成。

1.13 最小系统电路



注：MRST 引脚采用 RC 复位，其中 $10K\Omega \leq R1 \leq 100K\Omega$ ，电容 $C1=100nF$ ， $R2$ 为限流电阻， $0.1K\Omega \leq R2 \leq 1K\Omega$ 。

第2章 ES7P7021 模块例程

2.1 ADC中断

例程说明：

使用 ES7P7021 的 ADC 模块，固定周期触发 ADC 的转换，转换完成后，进入 ADC 中断函数读取 ADC 的转换值。

实现步骤：

- a) 软件关闭看门狗；
- b) RAM 中数据清零；
- c) 初始化系统时钟，内部 HRC 16Mhz；
- d) 初始化 ADC。PA7 模拟输入，ADC 外设时钟 FOSC/8，单端模式，低位对齐，开中断，使能 ADC 外设；
- e) 软件触发 ADC 转换；
- f) 中断中判断标志位，并读取 ADC 转换值；

2.2 ADC查询

例程说明：

使用 ES7P7021 的 ADC 模块，循环触发 ADC 的转换，转换完成标志置位后读取转换值。

实现步骤：

- a) 软件关闭看门狗；
- b) RAM 中数据清零；
- c) 初始化系统时钟，内部 HRC 16Mhz；
- d) 初始化 ADC。PA7 模拟输入，ADC 外设时钟 FOSC/8，单端模式，低位对齐，使能 ADC 外设；
- e) 软件触发 ADC 转换；
- f) 等待 ADC 转换完成标志。标志位置位，读取转换值。

2.3 GPIO输出

例程说明：

使用 ES7P7021 的 GPIO 模块，对 PB2/PB3/PB4 三个 IO 循环输出高低电平。

实现步骤：

- a) 软件关闭看门狗；
- b) RAM 中数据清零；
- c) 初始化系统时钟，内部 HRC 16Mhz；
- d) 初始化 IO。PB2/PB3/PB4 初始化为数字 IO，禁止上拉和下拉；
- e) 固定周期改变 PB2/PB3/PB4 的高低电平；

2.4 IAP 擦/写/读

例程说明：

使用 ES7P7021 的 IAP 外设，对芯片的 code 区及 dataflash 区进行擦、读和写操作；

实现步骤：

- a) 软件关闭看门狗；
- b) RAM 中数据清零；
- c) 初始化系统时钟，内部 HRC 16Mhz；
- d) 擦 code 区 0x400 页，写数据及读数据；
- e) 擦 dataflash 区 0x880 页，写数据，读数据；

2.5 IDLE模式及唤醒

例程说明：

ES7P7021 进入低功耗 IDLE 模式，使用 PINT 的方式唤醒芯片，并反转 PB2。

实现步骤：

- a) 软件关闭看门狗；
- b) RAM 中数据清零；
- c) 初始化系统时钟，内部 HRC 16Mhz；
- d) 初始化所有 IO 输出低（降低功耗）；
- e) 初始化 PA6 作为 PINT 的输入引脚，弱下拉；
- f) 进入 IDLE 模式，PA6 引脚上的高电平唤醒芯片；
- g) 芯片唤醒，进入 PINT 中断，反转 PB2 引脚；

2.6 KINT中断

例程说明:

芯片 ES7P7021 正常反转 PB3, KINT 中断发生时, 中断中反转 PB2 引脚;

实现步骤:

- a) 软件关闭看门狗;
- b) RAM 中数据清零;
- c) 初始化系统时钟, 内部 HRC 16Mhz;
- d) 初始化 PA6 作为 KINT 的输入引脚, 弱上拉;
- e) PA6 引脚的低电平触发 KINT 中断;
- f) 芯片唤醒, 进入 KINT 中断, 反转 PB2 引脚;

2.7 PINT中断

例程说明:

芯片 ES7P7021 正常反转 PB3, PINT 中断发生时, 中断中反转 PB2 引脚;

实现步骤:

- a) 软件关闭看门狗;
- b) RAM 中数据清零;
- c) 初始化系统时钟, 内部 HRC 16Mhz;
- d) 初始化 PA6 作为 PINT 的输入引脚, 弱下拉;
- e) PA6 引脚的高电平触发 PINT 中断;
- f) 芯片唤醒, 进入 PINT 中断, 反转 PB2 引脚;

2.8 T8P1/T8P2 定时

例程说明:

使用 ES7P7021 的 T8P1/T8P2 的定时功能, 固定时间在中断程序中反转 PB1 和 PB2 引脚

实现步骤:

- a) 软件关闭看门狗;
- b) RAM 中数据清零;
- c) 初始化系统时钟, 内部 HRC 16Mhz;
- d) 初始化 PB1/PB2 作为输出;
- e) 初始化定时器 T8P1 和 T8P2, 并使能中断;
- f) 中断函数中检查中断标志, 并反转 IO;

2.9 T8P1/T8P2 输出互补PWM波

例程说明：

使用 ES7P7021 的 T8P1/T8P2 的 PWM 功能，T8P1 在 PA6 和 PA2 输出互补 PWM 波，T8P2 在 PB1 和 PB0 输出互补 PWM 波。

实现步骤：

- a) 软件关闭看门狗；
- b) RAM 中数据清零；
- c) 初始化系统时钟，内部 HRC 16Mhz；
- d) 初始化定时器 T8P1 和 T8P2，半桥输出，死区时间设置，使能定时器；

2.10 T8P1 模拟UART

例程说明：

使用 ES7P7021 的 PA7 模拟串口 TX，PA6 模拟串口 RX，T8P1 定时，并在中断中改写 PA7 电平或在中断中读取 PA6 引脚上的电平，以实现 9600 波特率的串口收发。

实现步骤：

- a) 软件关闭看门狗；
- b) RAM 中数据清零；
- c) 初始化系统时钟，内部 HRC 16Mhz；
- d) 根据 9600 的波特率，初始化定时器的定时器时间，并开启全局中断；
- e) 循环发送和接收数据。

2.11 T8P1 模拟UART输出ADC采样值

例程说明：

使用 ES7P7021 的 PA6 模拟串口 TX 引脚，PA7 作为 ADC 输入端。连续采集 12 次后，平均值通过 TX 引脚输出。

实现步骤：

- a) 软件关闭看门狗；
- b) RAM 中数据清零；
- c) 初始化系统时钟，内部 HRC 16Mhz；
- d) 根据 9600 的波特率，初始化定时器的定时器时间，并开启全局中断；
- e) 循环采集 ADC 数据，取平均后输出；

2.12 WDT

例程说明:

ES7P7021 进入低功耗 IDLE 模式，WDT 配置为 8ms，不喂狗，发生 WDT 中断时唤醒芯片。

实现步骤:

- a) 软件关闭看门狗;
- b) RAM 中数据清零;
- c) 初始化系统时钟，内部 HRC 16Mhz;
- d) 初始化 WDT 时间为 8ms;
- e) 循环进入 IDLE 模式，不喂狗，WDT 中断唤醒芯片;
- f) 检查复位标志，并反转 PA6 引脚;