



STM8S 微控制器的 EMC 设计指导

为了满足更高更复杂的性能和更低成本的要求。半导体微控制器的正朝着更高密度的设计工艺和更高的时钟频率发展。这也同时就增加了潜在的噪声发射和噪声的灵敏度。

因此，如今应用产品开发者必须在固件设计、PCB布线和系统等级来采取EMC的“增强”技术。

该应用笔记主要是针对那些需要获得最佳EMC性能的应用设计者，主要是提供微控制器的EMC特点和符合的标准。该文档仅仅是讨论STM8S系列MCU的功能和特点。关于其他ST微控制器的EMC基本信息参考“EMC design guide for ST microcontrollers(关于ST微控制器的EMC设计参考)”应用笔记(AN1709)。

关于STM8S产品的一般建议都总结在“getting started with the STM8S”应用笔记(AN2752)中，该文档也提供基本的EMC参考建议。

相关文档

[AN1015: 提高微控制器EMC性能的软件技术](#)

[AN1709: ST微控制器的EMC设计指导](#)

[AN2752: STM8S入门](#)

[RM0016: STM8S微控制器系列参考手册](#)

本文的英文原文下载地址是：

<http://www.st.com/stonline/products/literature/an/15267.pdf>

目录

| | | |
|----------|---------------------------------|----------|
| 1 | STM8S: EMC 性能稳定的设计 | 3 |
| 2 | 电源供电 | 4 |
| 3 | 布线的推荐 | 5 |
| 3.1 | 双面板..... | 5 |
| 3.2 | 单面板..... | 6 |
| 4 | EMC 规格参数 | 7 |
| 5 | 软件的推荐 | 8 |
| 5.1 | 关键字节..... | 8 |
| 5.2 | 非法操作码..... | 8 |
| 5.3 | 复位源..... | 8 |

1 STM8S: EMC 性能稳定的设计

大部分STM8S系列产品应用都要求具有高等级的稳定性。STM8S系列产品能够满足这些要求同时又具有高性价比。下面的内嵌功能模块就是为了实现这个目标:

- 独立看门狗 (IWDG) 和窗口看门狗 (WWDG) 用来检测意外的代码执行、应用程序的状态或者代码出错;
- 时钟安全系统 (CSS) 用来监测外部时钟的失效;
- POR/BOR 用来确保微控制器有一个适当的供电;
- 关键寄存器采用互补结构来防止失效;
- 数据EEPROM和闪存程序存储器是写保护的, 只能通过关键组合命令来解锁后方可使用;
- I/O 引脚的内嵌保护二极管

但是如果下面推荐的PCB的EMC设计, 那么所有的这些功能还是不足够的。

2 电源供电

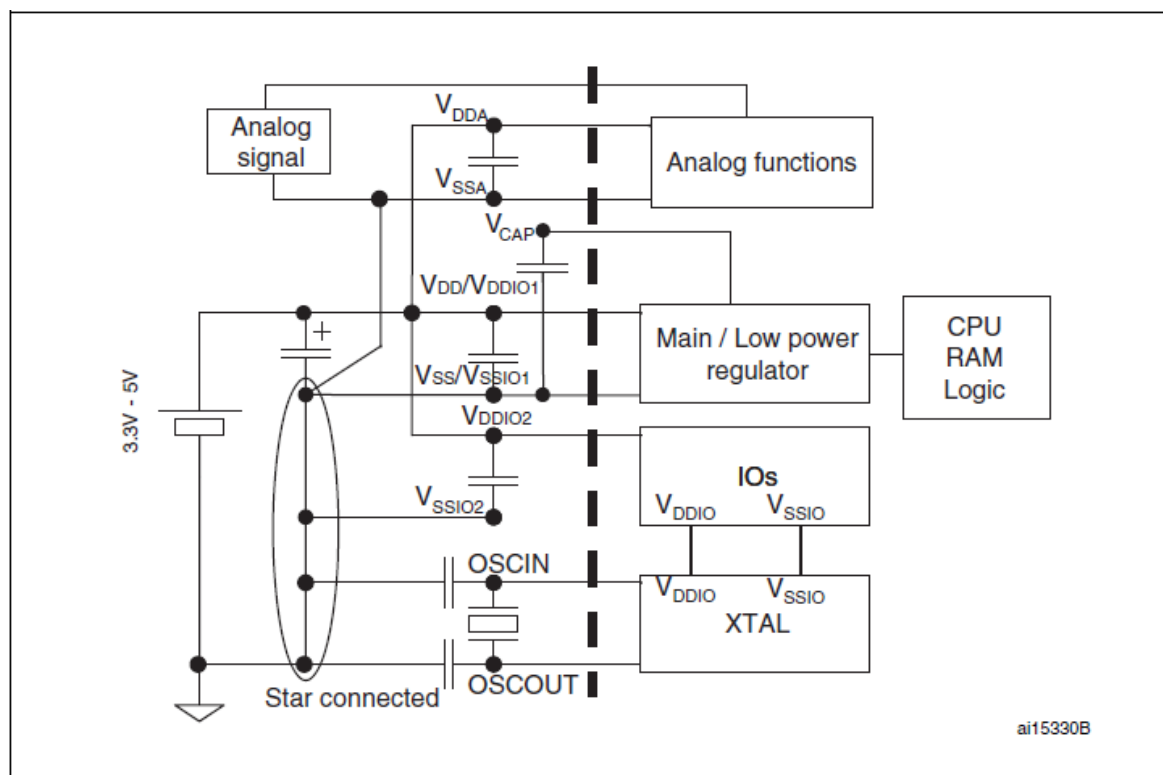
STM8S系列产品的标准应用电压范围是在3.3 V 到 5.0 V (+/-10%) 之间。

所有的电源引脚都必须连接: V_{DD}/V_{SS} , V_{DDA}/V_{SSA} , V_{DDIOx}/V_{SSIOx} 。

V_{CAP} 引脚是校准器的输出, 它提供1.8V的电源给内核和外设, 这个引脚必须连接一个470 nF的去耦电容。如果没有或者连接一个容值错误电容, 那么复位引脚将会触发一个大概100ms宽复位信号。对于产品的分开的 V_{DD} 和 V_{DDIO1} 强烈建议连接这两个引脚同时对它们各放置一个100 nF的去耦电容。

如果有 V_{DDA} 和 V_{DDIO2} 引脚的话也必须对它们采用单独的100 nF去耦电容, 当在设计PCB布线时所有的去耦电容(包括 V_{CAP} 电容)都必须尽可能得靠近 V_{DD} 、 V_{DDA} 、 V_{DDIOx} 和 V_{CAP} 引脚。

图1 供电的连接如下图所示:



3 布线的推荐

电路的原理图只是确定元器件的材料清单，但是对于EMC的性能，必须在地平面的确定、走线宽带和长度等方面给以特别的关注。

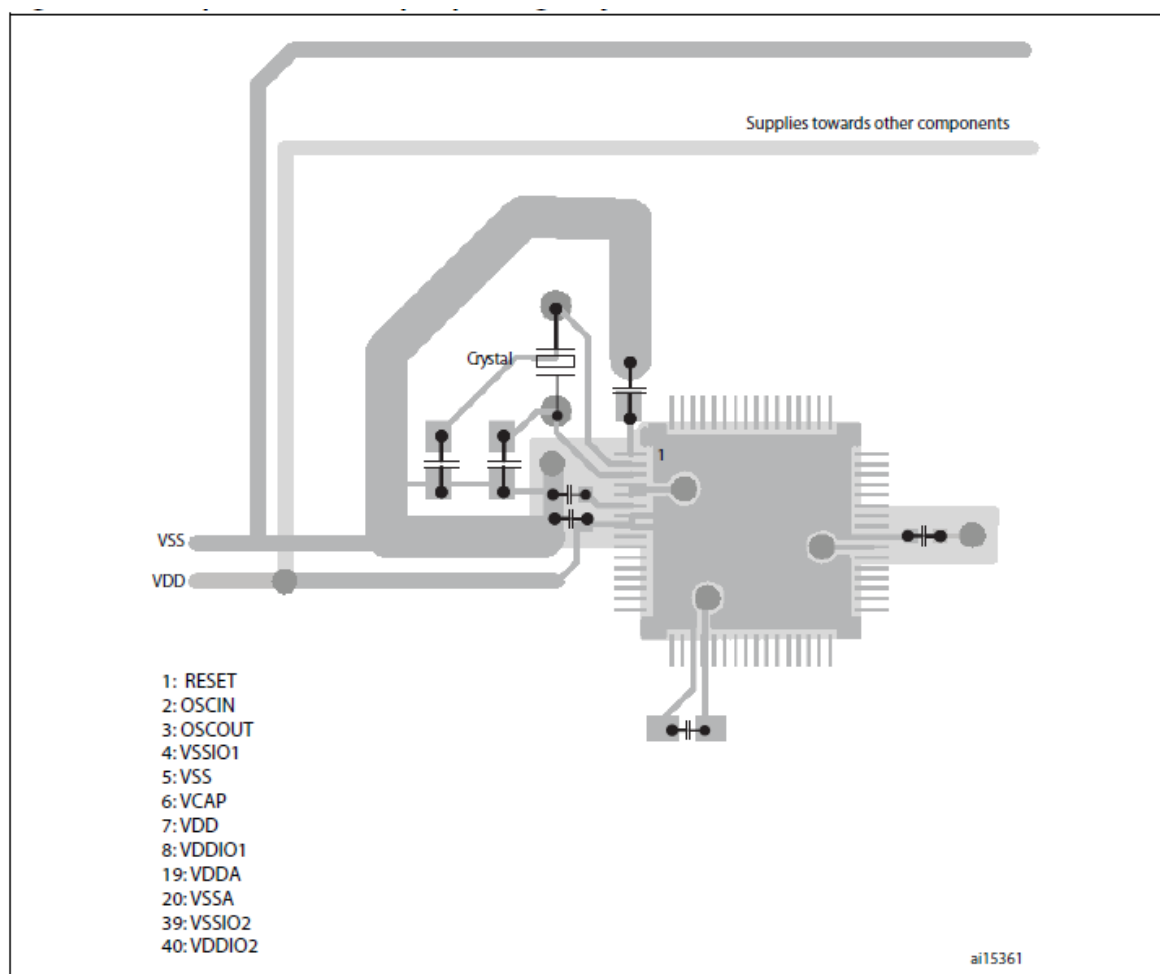
如下的情况是非常需要关注的：

- 在MCU下面的地平面是用作屏蔽的；
- 相对于其他元件供电给MCU的电源必须围绕芯片单独连接(避免产生第二个供电方式)；
- 在振荡器的负载电容和 Vss 之间的地连接必须尽可能的短。

3.1 双面板

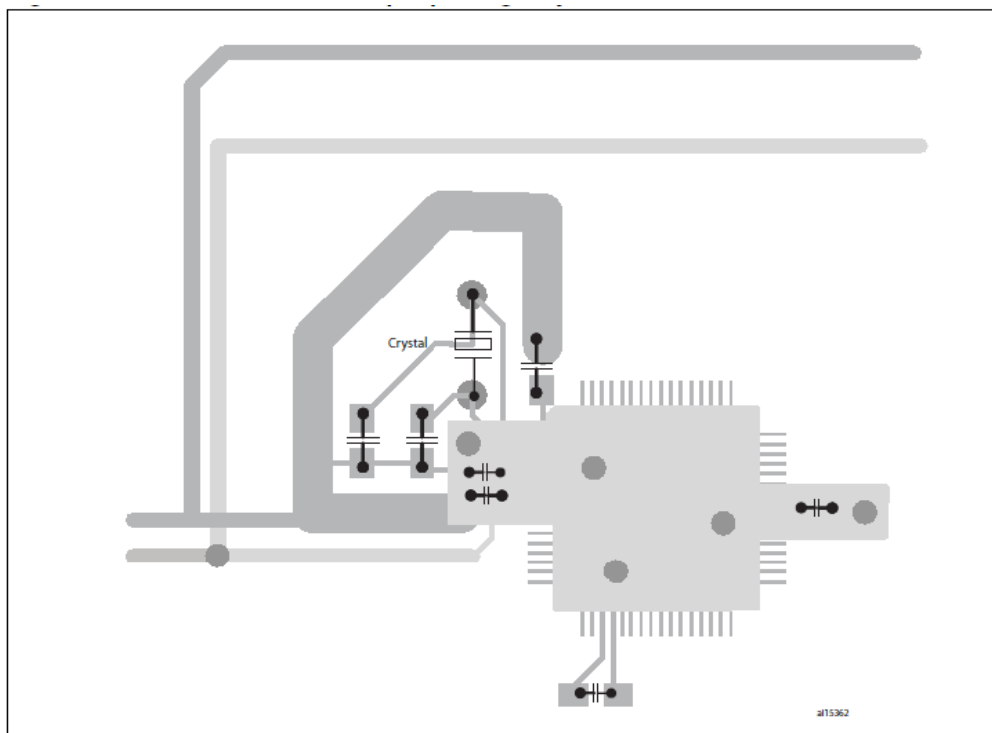
由于VDDIO2 和 VSSIO2 位置关系，对于 44-引脚封装的MCU的双面板的设计推荐如下：

图2 64-引脚封装的布线的顶视图



注意： 灰色：底层
深灰色：顶层

图3 64-引脚封装的布线的底视图

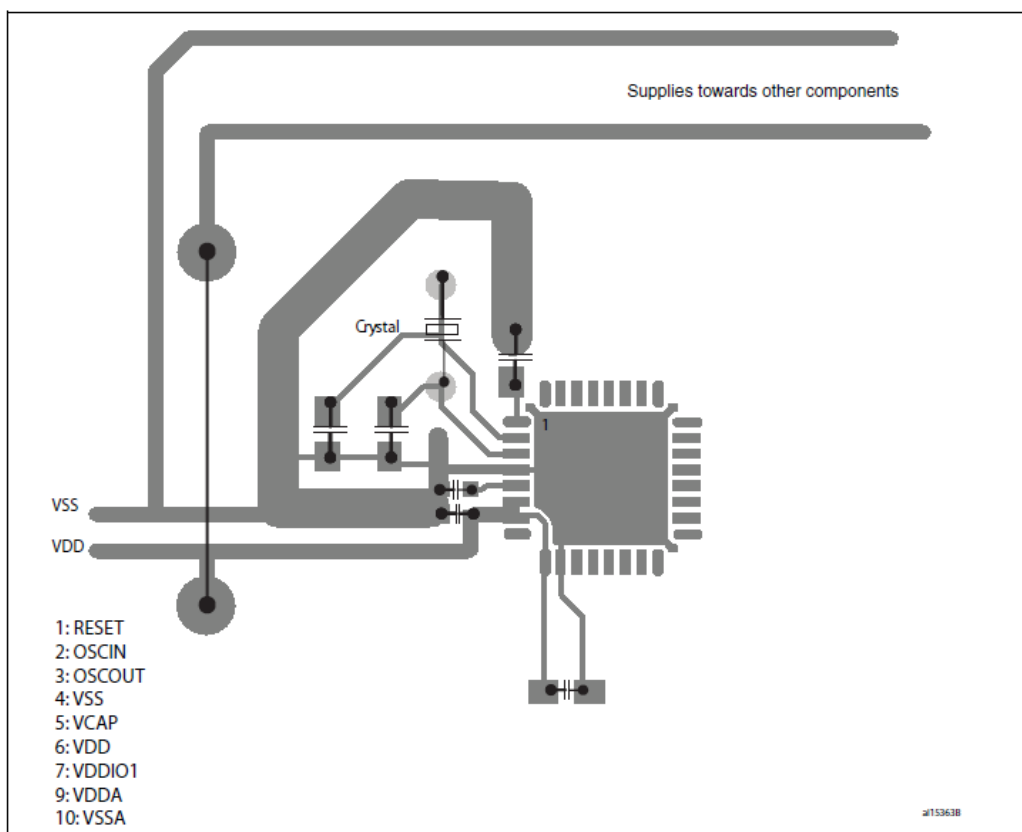


注意： 灰色：底层
深灰色：顶层

3.2 单面板

对于32-引脚封装的MCU如下，一个单面板就可以提供一个非常好的EMC性能。

图4 32-引脚封装的布线的顶视图



4 EMC 规格参数

EMC的规格参数对于每个产品是不一样的，请参考每个产品的数据手册的电气特性部分来了解该产品的任何电气信息。

5 软件的推荐

在应用笔记AN1015中描述的(“提高MCU的EMC性能的软件技术”)提高EMC性能的基本软件技术方法也同样适用于STM8S系列产品。

这部分列出在软件技术参考笔记AN1015中的和STM8S特别相关的部分。它给出专门针对STM8S产品的值,但是强力推荐认真阅读AN1015笔记以便写出推荐的安全软件。

5.1 关键字节

推荐避免在你的用户代码中出现如下关键字节:

- 0x8E: 操作码对于 HALT (用来使MCU进入低功耗模式的指令)
- 0x8F: 操作码对于 WFI (等待一个中断产生的指令)
- 0x82: 操作码对于 INT (仅用来跳转到一个中断子程序的指令)
- 0x8B: 操作码对于 SWBRK (用来在调试模式时停止CPU的软件断点指令)

在计算一个相对或者绝对寻址模式中时的分支指令(JUMP或CALL)的目标地址时,通过链接器后可能会导致出现这些关键字节。用户可以通过在目标地址之前插入一个NOP指令的简单方法来去除这些字节的产生。更详细的解释参考应用笔记AN1015。

5.2 非法操作码

为了防止产生一个意外的跳转,保持一个良好的控制。推荐对于未被使用的程序空间使用TRAP (操作码0x83)指令来填充。

而且,如果用户想产生一个无效代码操作的复位,下面是一些简单的无效操作码: 0x05、0x0B、0x71 和 0x75。包括预操作,更长的表如下:

- 0x7220..0x722F, 0x7231, 0x7232, 0x7235, 0x723B, 0x7241, 0x7242, 0x7245, 0x724B, 0x7251, 0x7252, 0x7255, 0x725B, 0x7261, 0x7262, 0x7265, 0x726B, 0x7280..0x728E, 0x7290..0x72A1, 0x72A3..0x72A8, 0x72AA..0x72AF, 0x72B1, 0x72B3..0x72B8, 0x72BA, 0x72BC..0x72BF, 0x72E0..0x72EF, 0x72F1, 0x72F3..0x72F8, 0x72FA, 0x72FC..0x72FF
- 0x9000, 0x9003..0x900F, 0x9020..0x9027, 0x902A, 0x902B, 0x9030..0x903F, 0x9041, 0x9045, 0x904B, 0x9051, 0x9055, 0x905B, 0x9061, 0x9065, 0x906B, 0x9071, 0x9072, 0x9075, 0x907B, 0x9080..0x9084, 0x9086..0x9088, 0x908A..0x908F, 0x9090..0x9092, 0x9098..0x909D, 0x90A0..0x90A2, 0x9090A4..0x90A6, 0x90A8..0x90AD, 0x90B0..0x90B2, 0x90B4..0x90BD, 0x90C0..0x90C2, 0x90C4..0x90CD
- 0x9100..0x915F, 0x9161, 0x9162, 0x9165, 0x916B, 0x9170..0x91A6, 0x91A8..0x91AE, 0x91B0..0x91C2, 0x91C4..0x91CD, 0x91E0, 0x91FF
- 0x9200..0x922F, 0x9231, 0x9232, 0x9235, 0x923B, 0x9240..0x925F, 0x9261, 0x9262, 0x9265, 0x926B, 0x9270..0x928C, 0x928E..0x92A6, 0x92A8..0x92AB, 0x92AD, 0x92AE, 0x92B0..0x92BB, 0x92BE, 0x92BF, 0x92E0..0x92FF.

5.3 复位源

复位源可以通过检测复位状态寄存器RST_SR (地址 0x50B3)获知。

可以通过复位状态寄存器分辨出来不同的复位源有:

- EMC 复位;
- SWIM 复位;
- 无效操作码复位;
- 独立看门狗复位;
- 窗口看门狗复位。

每一个复位源标志可以通过对寄存器的相应位软件写入1来清除,它们也可以在上电复位是被全部清除。

关于复位源的详细描述,请参考[STM8S的参考手册\(RM0016\)](#)。