

# AN-6064SC — FSHDMI311 PCB 布线指南

## DVI/HDMI™转发器

### 序言

这个应用笔记为成功完成 Fairchild 的 FSHDMI311 DVI/HDMI™转发器的PCB布线提供指南。如需其它信息，请参看FSHDMI311的产品说明书。

FSHDMI311有一个HDMI输入端和一个HDMI输出端。它重新传送高速TMDS信号和低速DDC信号。这个指南讨论PCB的布置和所有重要部件的路由。除了FSHDMI311产品说明书所建议的，常见的高速布线工艺也应被使用。

### 电路板的布线应用

图1显示在应用板上的布线（顶层信号-第一层），在接收端的高速TMDS布线被标明了。传送端的 TMDS 布线在电路板的反面（第四层）。

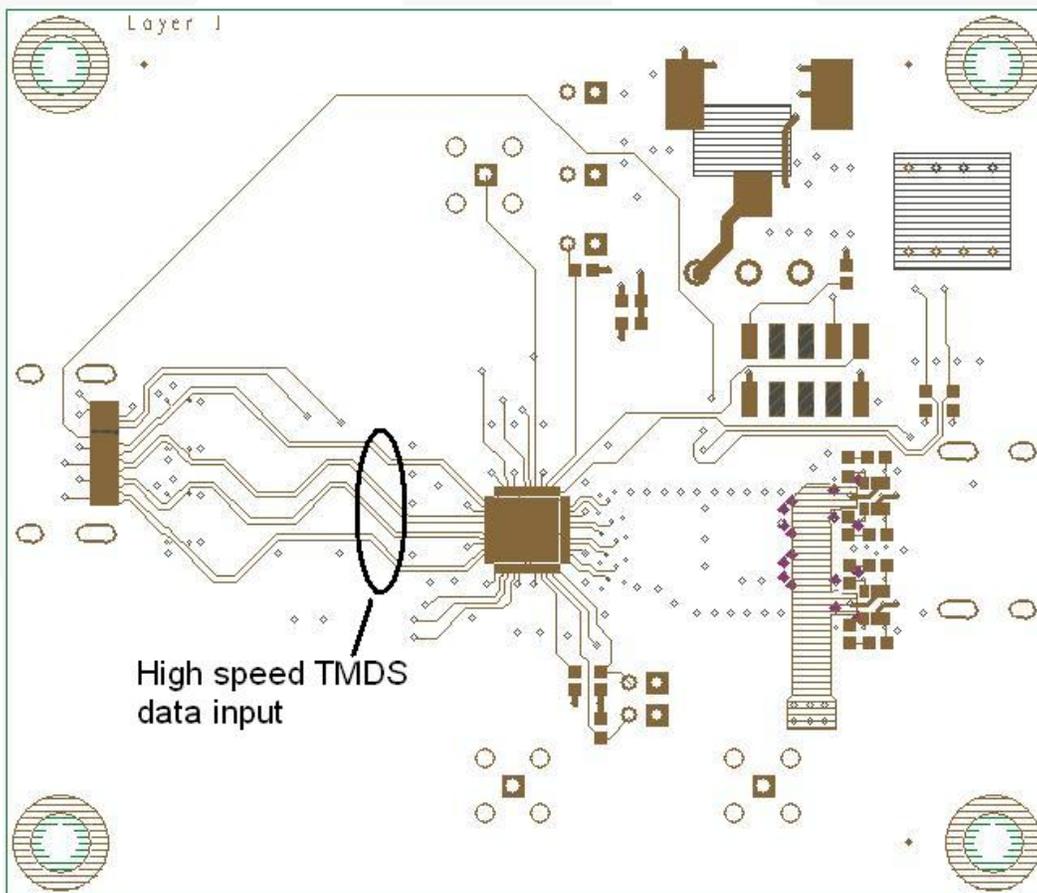


图1: FSHDMI311接收TMDS应用中的电路板布线

## HDMI连接器

好的PCB设计最重要的一方面是元件的布置。HDMI连接器应尽可能地放置在靠近FSHDMI311的地方。连接器的接收端比连接器的传送端有优先权，因为它最有可能承载最差信号的损失。

## TMDS线

所有的TMDS线被控制使用100Ω差分阻抗布线，这些布线被看作在PCB布线板上起决定性作用的布线。建议PCB外层的微带线布在内层的条线之上因为它们不要求内层过孔。如果使用了微带线，在线下的这一层应该有连续的参考层。如果使用条线，它们应该在两个连续的参考层之间的PCB叠层。

对于单一端口的所有TMDS对应该尽可能地短和使用相同的路径。足够的空间被预留在差分对之间从而一对中的N+决不和另一对的P-耦合。一种可能的方法是使对间距离至少四到五倍于对内距离。（一种阻抗的计算能够帮助决定最佳几何配置）。

根据PCB的叠层，沿着FR4或相似的基质的信号传播速度是~50ps/cm。HDMI上升沿时间是100ps，因此一个信号端的所有布线应该互相匹配并且小于2mm。如果可能的话，使用布线的宽度等于或尽可能地等于元件的焊接垫的宽度。这可以通过适当地调准PCB的叠层来完成和避免垫子本身成为传送线的不连续点。90度转弯应该被避免；使用光滑的弯曲线（如果CAD工具允许的话）或45度转弯的接合。

## 供电电压

FSHDMI311元件有两种供电范围：供给数字电路和低速I/Os的 $V_{DD}$ ，和供给模拟电路和高速I/Os的 $AV_{DD}$ 。针对每个范围建议使用分开的电源层(如果分开的电源层不被使用，建议使用PI过滤器)。单一的地平线被使用并且使在电源和地平面之间的PCB叠层尽可能地窄来最大化内层的去耦电容。图2显示了在第三层不同的电源层。

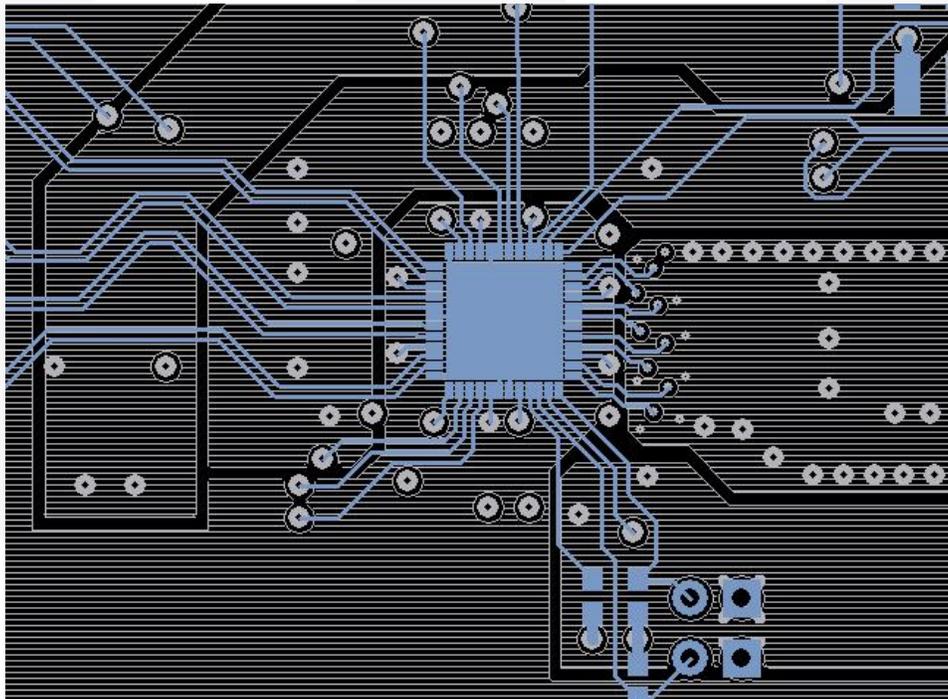


图2：FSHDMI311应用板的电源层

## 去耦电容

所有的 $V_{DD}$  和 $AV_{DD}$ 管脚应该有一个 $0.01\mu\text{F}$ 的去耦电容连接在管脚和地平面之间。这些电容应尽可能地靠近元件各自的电源和接地管脚。通常，这意味着把电容放置在PCB 的底部，也就是在实际的元件下面。当放置在PCB

的底部时，确保适当的内层过孔被用在管脚和地平两边。尽可能地缩短电容的管道来减少寄生电感效应。

图3显示了在FSHDMI311下面的旁路电容。

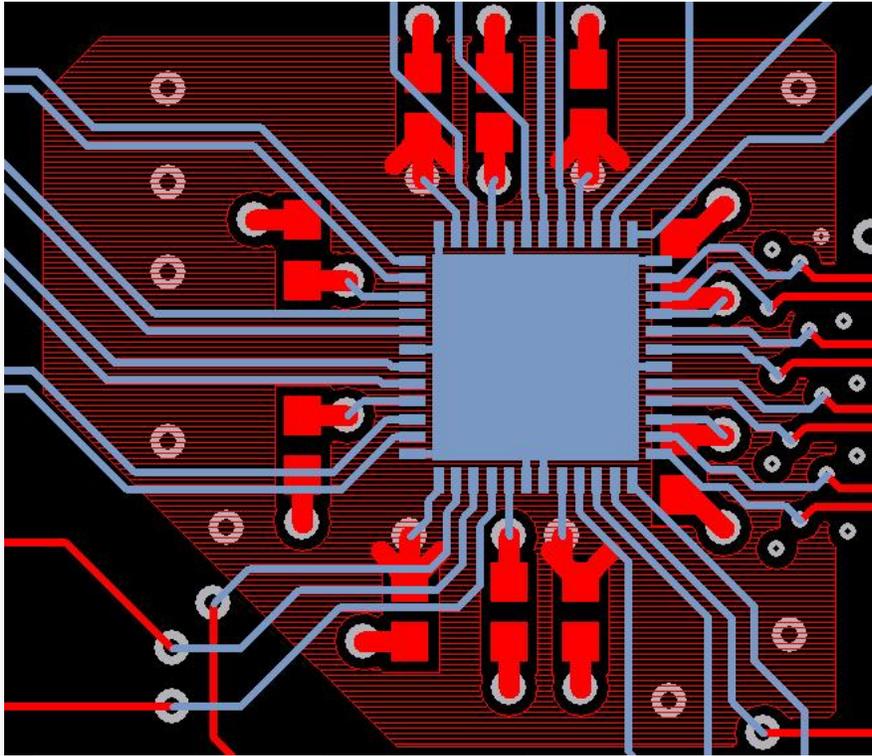


图3: FSHDMI311应用板给旁路电容上电

## 外部的ESD保护

为了完成消费元件的ESD4kV contact / 8kV air的要求,在应用电路中使用额外的ESD保护装置十分必要。这应该放置在对高速TMDS信号影响最小的地方。放置这些元件最佳的地方是连接TMDS的布线尽可能地靠近元件的输入管脚 (I/O连接器)。如果这不可能的话(由于TMDS布线的精细节距和数量), 它们会象在用去耦电容时使用相同的预防措施放置在底部。在接受器的应用中, 接受端也要求同样的保护;在电缆的延长线的应用中, 元件的接收和传送端都应保护。

## VSADJ 电阻

从物理学来讲VSADJ电阻应放在靠近元件的地方, 在组件处, 可能的话, 在附近避免任何高速线和使用多个内层过孔确保好的地连接。

## DDC线

DDC线的布局不象TMDS线那么重要, 但是仍然要仔细对待。主要的限制是避免任何不必要的额外电容, 尤其是不再使用上拉电阻 (FSHDMI311元件有内部的上拉在特定的应用中很有效)。建议使这些线保持尽可能地短。如果无法避免长线, 使用精细的布线宽度和如果有必要的话 (电容还是问题) 从地下移走 $V_{DD}/\text{GND}$  平面。

HDMI, HDMI商标, 和高清晰度多媒体接口是HDMI Licensing LLC的注册商标。

---

#### DISCLAIMER

FAIRCHILD SEMICONDUCTOR RESERVES THE RIGHT TO MAKE CHANGES WITHOUT FURTHER NOTICE TO ANY PRODUCTS HEREIN TO IMPROVE RELIABILITY, FUNCTION, OR DESIGN. FAIRCHILD DOES NOT ASSUME ANY LIABILITY ARISING OUT OF THE APPLICATION OR USE OF ANY PRODUCT OR CIRCUIT DESCRIBED HEREIN; NEITHER DOES IT CONVEY ANY LICENSE UNDER ITS PATENT RIGHTS, NOR THE RIGHTS OF OTHERS.

#### LIFE SUPPORT POLICY

FAIRCHILD'S PRODUCTS ARE NOT AUTHORIZED FOR USE AS CRITICAL COMPONENTS IN LIFE SUPPORT DEVICES OR SYSTEMS WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN APPROVAL OF THE PRESIDENT OF FAIRCHILD SEMICONDUCTOR CORPORATION.

As used herein:

1. Life support devices or systems are devices or systems which, (a) are intended for surgical implant into the body, or (b) support or sustain life, or (c) whose failure to perform when properly used in accordance with instructions for use provided in the labeling, can be reasonably expected to result in significant injury to the user.
2. A critical component is any component of a life support device or system whose failure to perform can be reasonably expected to cause the failure of the life support device or system, or to affect its safety or effectiveness.