

GOLD4P USBHub 分析—双电源切换

2008 年 11 月 3 日

www.newcathaytech.com

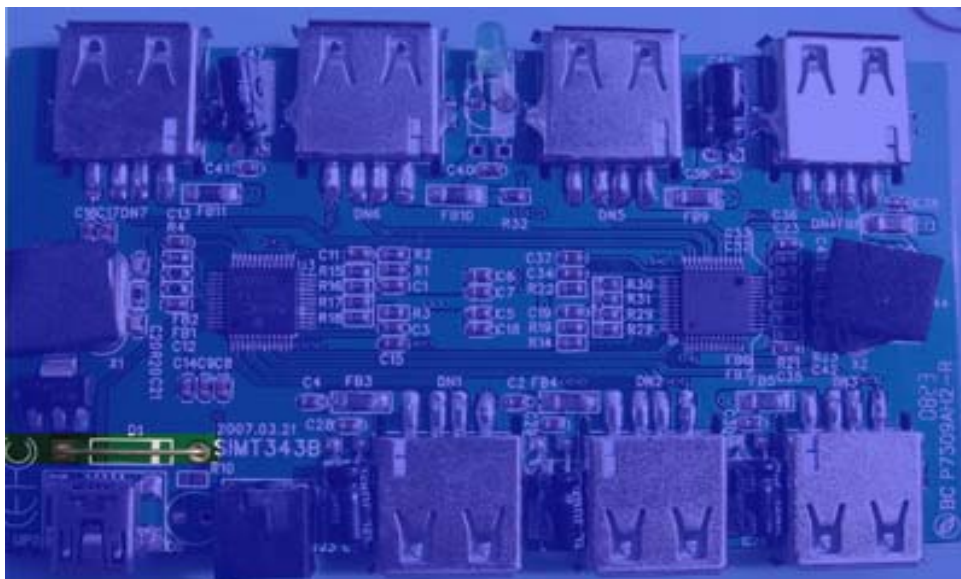
正德诚技术

本文主要介绍在 GOLD4P 上实现的独有的无间断双电源切换功能，现在为止，我们还没有发现有谁家的 USB HUB 在产品上实现了 ns 级的无缝双电源切换功能。要讲清这个问题，得先从这个问题的最基本说起。

USB 有两种供电方式，一种是 BUS 供电，即是通过上游 USB 自带的 5V 来完成本设备的供电，USB 协议规定了单 port 的最大供电能力为 500ma，也是 $5V * 500mA = 2.5W$ ，这已经能带上不少设备了；另外一种是自供电，就是通过自己的电源插口完成本设备的供电。

从电路设计上来说，这两个电源是**必须要隔离**的，以免两个电源之相互影响。现在来看看各个 HUB 是如何实现这点的。

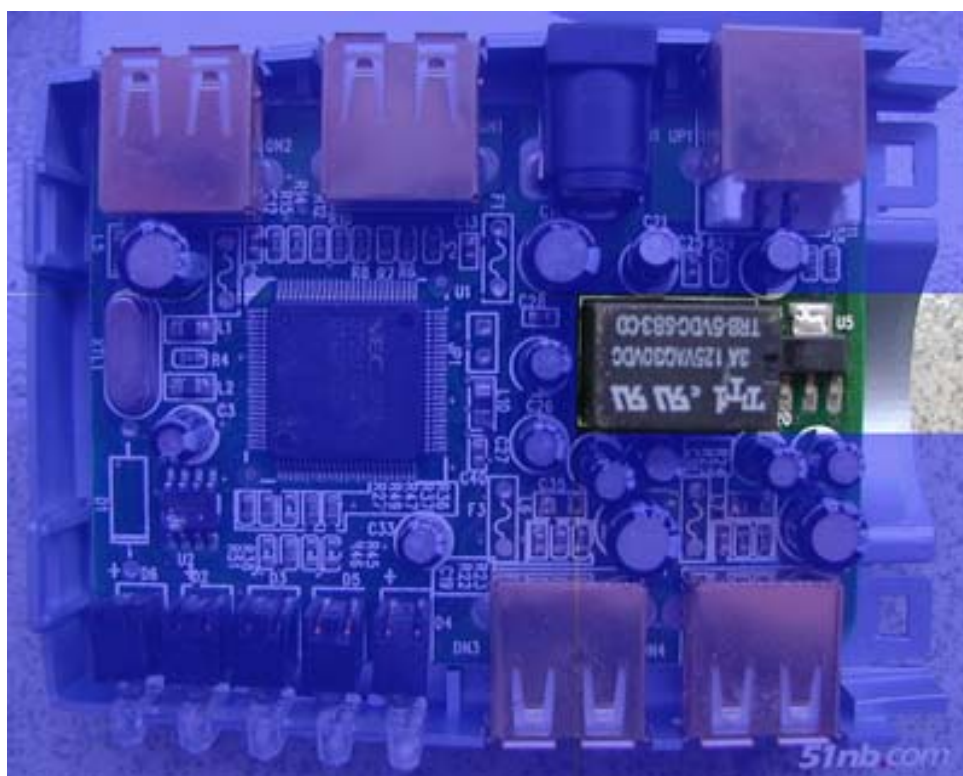
下图高亮部分请大家仔细看一下



我们在市面上见到的 USB HUB 拆开以后基本上都有这个设计。大家也许奇怪了，为什么画着一个二极管符号的地号会用一根导线直连起来？这样会不会造成其他问题的出现？下面我们就会好好的解释这个问题！

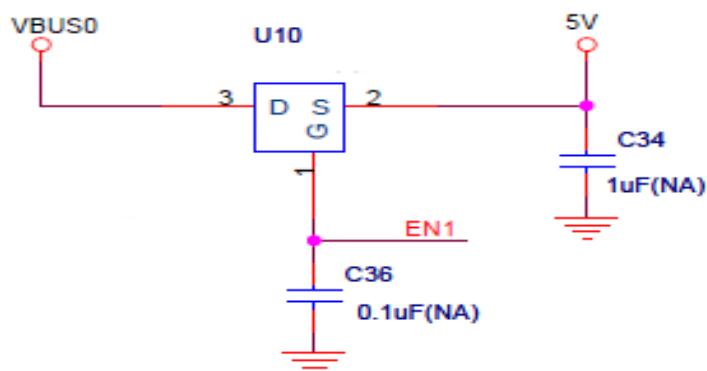
也许市面上的 hub 普遍来自同一个设计原理图，所以造成基本上所有的 hub 都有一个这样的设计，当然也有比较牛的，连这个都省了，在电路板上直接连起来。从实际上来说，这两种没什么区别。当初设计这种隔离方式的人肯定是想利用二极管的单向导电方式来完成两种电源的隔离。不过他忘了，二极管是有压降的，而且这个 0.7V 的压降在这里可不小。这个工程师是肯定没看过 USB 协议的，不管是低电流负载还是高电流负载，协议规定的最低下游供电电压是 4.4V，也就是说 $5 - 0.7 = 4.3V$ 已经低于协议要求，下游设备在这种电压下是可以不工作的而且只能说你这个 hub 有问题而不是下游设备有问题。另外一个就是现在 HUB 普遍采用的 1117 线性稳压电源，虽然号称低压差电源，但 1.2V 的压差可也不低，要获取 3.3V 电压的话，要求的输入电压至少要有 4.5V，加个二极管的话，HUB 是肯定跑不起来的。既然二极管影响工作了，那去掉是自然的了。反正两个电源连一起，一时半会儿也不会出问题，万一万一，那是万中之一嘛，出问题自然是用户自找的了，烧个 usb 口什么的也不是什么大问题，反正现在 usb 口多！所以现在大家放心大胆的在用这种方式，95% 以上的 HUB 是这样工作的。看着是不是心里怕怕的！

下面登场的是日本 SANWA SUPPLY 三和 设计的一款 USB HUB，图片取自 51nb，



上图中高亮部分即是此款 HUB 中完成电源切换的器件——继电器，从设计上来说，很奇怪为什么精于设计的日本人会用一个机械式的器件来完成这个双电源的切换，一般来说，继电器的动作时间在 ms（毫秒， $10E-6$ ）级，几十毫秒算是动作快的了，这是由其原理上的机械性决定的，在配合大电容的情况下，ms 级的失电问题是不大的，不过话说回来，在小电流、低电压被控制级的情况下，用继电器并不合适，其动作时间和工作寿命都远低于电子式切换的参数。

最后，GOLD4P 的电源切换方案上场了，



通过电子级的切换，我们已经在 USB4P 上实现了 ns(纳秒， $10E-9$)级 4A 电流下的无缝切换。在测试中，几个同时进行大文件拷贝的闪盘、读卡器，在两种电源不断切换下依然正常工作，未出现任何错误，完美实现了双电源的无缝切换！