

在ADAV801和ADAV803上恢复DIR PLL运行

作者: Xavier Eckel

简介

ADAV801和ADAV803是立体声编解码器，专用于诸如DVD或CD刻录机等需要高性能的应用中。本应用笔记中，ADAV80x是指ADAV801和ADAV803编解码器。ADAV80x的特性之一是集成了S/PDIF接收器。该接收器使用两个引脚：DIRIN和DIR_LF。DIRIN接收S/PDIF输入流。DIR_LF是环路滤波器引脚，内部PLL需使用该引脚恢复来自S/PDIF数据流的时钟信息。

本应用笔记描述了一个当S/PDIF连接器连续断开并重新连接几次后可能会出现的问题。当一个非标准的S/PDIF信号发送给DIRIN引脚时，也可能发生同样的问题。接着，我们给出了这个问题的解决方案。最后，讲述了如何采用微控制器检测何时该问题会发生的方法。

初始条件

图1表示组成连接到DIR_LF引脚的环路滤波器的推荐元件。环路滤波器带宽的增加可使得恢复后的时钟抖动性能更佳。然而，这同样降低了PLL的稳定性和锁定能力。因此，这些元件的选择基于锁相稳定性和抖动性能之间的权衡。

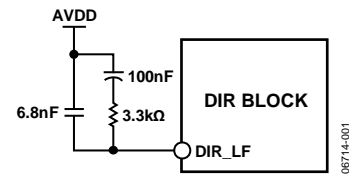


图1. DIR环路滤波器元件

ADAV80x采用何种配置并不重要。唯一通用的设置是均采用S/PDIF接收器。为便于举例，考虑一种简单的配置，即S/PDIF接收器收到的信号被发送到DAC。图2表示该配置。

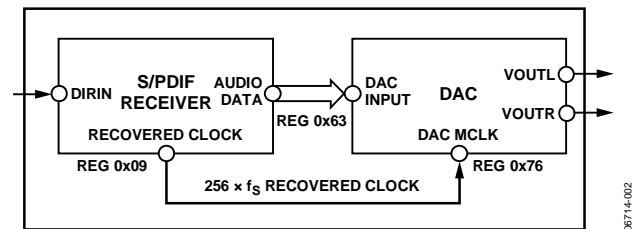


图2. 配置示例

表1列出了这种配置的寄存器设置。所有其他寄存器都设置为默认值。

表1. 寄存器设置示例

寄存器名称	寄存器地址	寄存器值	描述
接收器配置寄存器1	0x09	0x26	恢复时钟 = $256 \times f_s$
数据路径控制寄存器2	0x63	0x09	DAC源 = DIR
DAC控制寄存器1	0x64	0x03	DAC输出取消静音
内部时钟控制寄存器1	0x76	0xA0	DAC时钟源 = 恢复时钟 ($256 \times f_s$)

AN-910

问题描述

可以观察到，当S/PDIF连接器连续断开并重新连接几次后，DIR PLL可能会失锁并运行异常。若使用的S/PDIF连接器比ADAV80x评估板上所采用的更为廉价，则问题出现的更频繁。因此，建议使用Toshiba TORX173 S/PDIF连接器。

可在DIR_LF引脚上观察到DIR PLL运行异常的现象。当DIRIN引脚无输入信号或DIR PLL未能锁定时，DIR_LF引脚上的电压值为3.3 V。当DIRIN引脚接收到信号且DIR PLL锁定时，DIR_LF的电压值在1.5 V和2 V之间，具体取决于输入数据的采样速率。然而，当DIR PLL运行异常时，无论DIRIN引脚有没有接收到信号，DIR_LF的电压始终为0 V。

解决方案

有个软件解决方案可以让DIR PLL恢复正常运行。VCO测试寄存器(地址：0x7F)的位5(S/PDIF_SOFT_RESETB)可以复位S/PDIF部分。该复位可让DIR PLL重新锁定。

表2总结了复位S/PDIF部分所需的两次连续写操作。

ADAV80x数据手册中未提到VCO测试寄存器。

表2. S/PDIF部分的重置

寄存器名称	寄存器地址	寄存器值	描述
VCO测试寄存器	0x7F	0x00	复位S/PDIF部分
		0x20	使S/PDIF部分 脱离复位

问题检测

使用寄存器0x18(接收器错误寄存器)的NoStream和Lock位产生一个中断是检测DIR PLL运行异常的一种方法。

当设置正确，这些位可在DIR PLL锁定或失锁、或者S/PDIF接收器没有数据流输入时，将ZEROL/INT引脚设置为高电平。寄存器0x18被读取后，该引脚恢复低电平。然而，当DIR PLL运行异常时，无论寄存器0x18被读取多少次，ZEROL/INT引脚始终保持在高电平。这一特性可用来检测DIR PLL问题。

表3列出了为使Lock和NoStream位产生中断所必须完成的不同写操作。

寄存器0x18的Lock和NoStream位产生的中断使得RxERROR位等于1，这使ZEROL/INT变为高电平。

表3. 产生中断的寄存器设置

寄存器名称	寄存器地址	寄存器值	描述
DAC控制寄存器4	0x67	0x40	设置ZEROL/INT引脚为中断引脚
中断状态屏蔽寄存器	0x1D	0x01	设置寄存器0x1C的RxERROR位，以便当其等于1时产生中断
接收器错误屏蔽寄存器	0x19	0x05	设置寄存器0x18的Lock和NoStream位，以便当DIR PLL锁相或解锁、或者无数据流时产生中断