

Advertisement

LEADING 

系列工程技术观察
美国模拟器件公司

选择ADC： 对IF采样应用的考虑

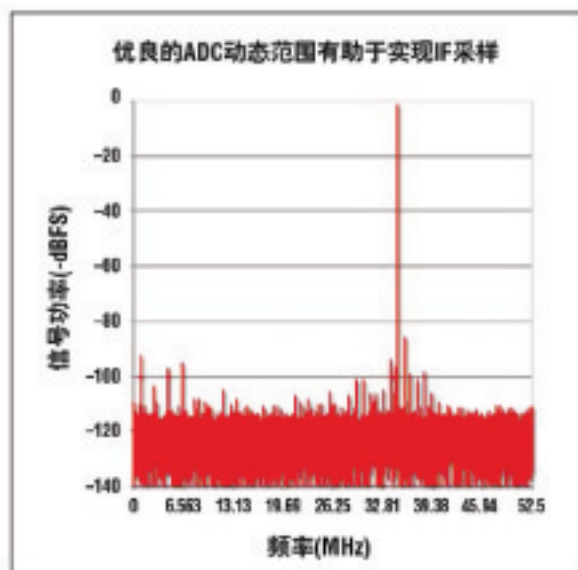
选择最高分辨率或最高采样速率的模数转换器(ADC)通常不能完全满足中频(IF)采样体系结构ADC对性能的要求。适合IF采样应用的ADC必须支持高输入频率同时还要保证足够高的信噪比(SNR)、无杂散动态范围(SFDR)和信纳比(SINAD)性能。这些性能使设计工程师能减少一级或多级混合电路而且能简化滤波电路,因此能降低成本并有助于满足终端系统目标需要。

复合调制的宽带信号——例如在许多无线通信、仪器仪表和雷达系统中采用的信号——表现为随时间变化的脉冲信号和瞬态信号。另外,这些信号所携带的数据通常在多个信道上传播。

这类体系结构中的ADC必须具有足够的输入带宽才能充分捕获并且数字化这些数据。ADC的动态范围必须足够高才能检测出淹没在有用带宽内阻塞信号或其它大信号中的微弱信号。

动态范围和噪声要求

在宽带CDMA系统中采用3.84 MHz的基本数据速率,16倍、20倍、24倍和32倍时钟速率的数据转换速率是切实可行的。目前,以92.16 MSPS采样速率工作的ADC可以提供优良的噪声性能,而且100 MSPS采样速率的ADC可以达到16 bit分辨率。如果使用降低采样速率的方法来提高SNR,采样速率降至76.8 MSPS时可以使SNR增加1 dB,降至61.44 MSPS时可增加2 dB。



32k点单窗快速傅立叶变换(FFT)

接收器转换增益和噪声指数(NF)决定ADC所需要的SNR。在天线端,噪声频谱密度(NSD)——或者说热噪声——为-174 dBm/Hz。对于40 dB的转换增益和3 dB的NF,该ADC输入端的NSD为-131 dBm/Hz(-174+40+3)。如果ADC的本底噪声比前端本底噪声小10 dB,那么它对接收器的总NF贡献大约为0.1 dB。因此,-141 dBm/Hz的ADC本底噪声的最大值是很满意的。

对于IF采样应用,ADC的总噪声可以通过简单累加得出。例如,10 MHz带宽信号的总噪声应该为-71 dBm。这是通过将10 MHz带宽的作用($10 \times \log(10 \text{ MHz}) = 70 \text{ dB}$)加上-141 dBm的1 Hz噪声本底计算出来的。如果ADC的满度(FS)范围是4 dBm,那么ADC所需的最小SNR为75 dB。

选择最佳ADC

什么类型的ADC能满足IF采样体系结构的要求呢?一般地,IF采样体系结构需要14 bit-16 bit分辨率的ADC,而且当输入频率很高时具有优良的SNR性能。高速ADC工艺的进步提高了SNR,降低了附加的抖动,提高了采样速率并且增强了输入频率能力。这些特点能使工程师能设计出更高效的基站、雷达和测量设备。

另外,用于验证通信系统的测量仪器必须达到高于待测产品的技术指标,以免掩盖或歪曲了最终产品的实际性能。这些测量系统允许设计工程师利用ADC具有的最小附加失真准确地测量出有用信号。ADI公司的AD9446——16 bit,100 MSPS ADC就是针对通信测量仪器中IF采样应用的宽带模数转换器技术的一个实例。AD9446具有100 MSPS采样速率,在70 MHz模拟输入时,可提供83 dB的SFDR;在100 MHz模拟输入时,可提供82 dB的SFDR。欲获知有关AD9446和适合IF采样应用的其它ADC的更多信息,请访问:www.analog.com/PerformanceADCs。■

作者简介: Joanne Mistler女士是美国模拟器件公司(Analog Devices Inc., 简称ADI)高速数据转换器部(美国马萨诸塞州威尔明顿市)的市场工程师。她有22年的RF/MW工作经验,主要从事低噪声频率合成器设计、数字通信以及测试和测量应用。

