

## RF RMS功率检波器(TruPwr™)

测量扩频CDMA/W-CDMA和高阶QAM调制系统中的复杂波形历来是一项艰巨的挑战。ADI公司为此开发了一系列[TruPwr™检波器](#)，可在RF频率下测量这些复杂信号。TruPwr™检波器向用户提供精确比例的直流电压，它是输入波形的等效有效值。ADI TruPwr™系列包括适用于无线和有线基础设施应用的产品，以及适合便携式应用的小尺寸封装器件。

现代通信系统利用复杂调制方案来提高数据速率。所得信号具有不断变化的大峰值因子(峰均比)。为了避免这些信号发生削波，功率放大器(PA)必须在线性区域内工作，使其效率下降，功耗水平升高。精确的功率测量和控制有助于延长电池使用时间，确保符合ETSI和FCC等当地法规要求。测量复杂波形的真实功率水平可能非常困难。RMS功率检波器可以测量信号的真均方根功率水平，因此最适合这一应用。对数检波器和峰值检波器对波峰因素更为敏感，可产生2 dB至5 dB的误差。温度稳定性是另一个因素，因为PA会随时间和温度变化而漂移。ADI公司的功率检波器在-40°C至+85°C的整个温度范围内呈现极小的漂移。

[AD8362](#)是真均方根响应功率检波器的一个示例，具有60 dB测量范围(参见图1)。它设计用于各种高频通信系统以及需要精确响应信号功率的仪器仪表。工作范围从任意低频至2.7 GHz以上，可接受具有1 mV到至少1 V rms有效值的输入，峰值因子最高可达6，超过了CDMA信号的精确测量要求。与先前的RMS-TO-DC转换器不同，响应带宽与信号幅度完全无关。-3 dB点出现在约3.5 GHz。

图2显示了AD8362内部结构的详细框图。输入信号施加于阻性梯形衰减器，后者包含可变增益放大器的输入级。12个触点使用专有技术顺利进行插值，以提供由施加于VSET引脚的电压控制的连续可变衰减器。所得信号施加于高性能宽带放大器，其输出通过精确平方律检波器单元测量。接着对波动输出执行滤波并与相同平方器的输出进行比较，此平方器的输入是施加于VTGT引脚的固定直流电压，通常是提供于VTGT引脚的1.25 V精确基准电压。

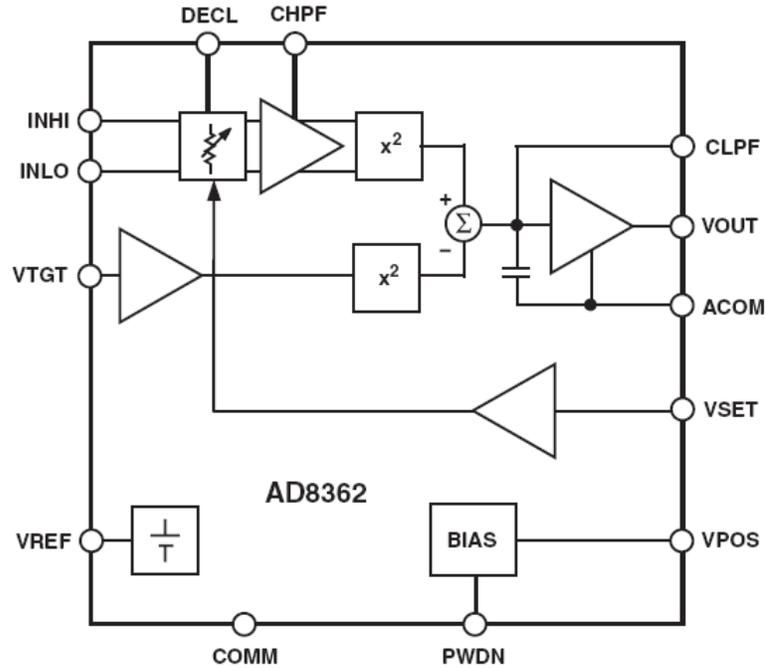


图1: AD8362 TruPwr RF RMS检波器框图

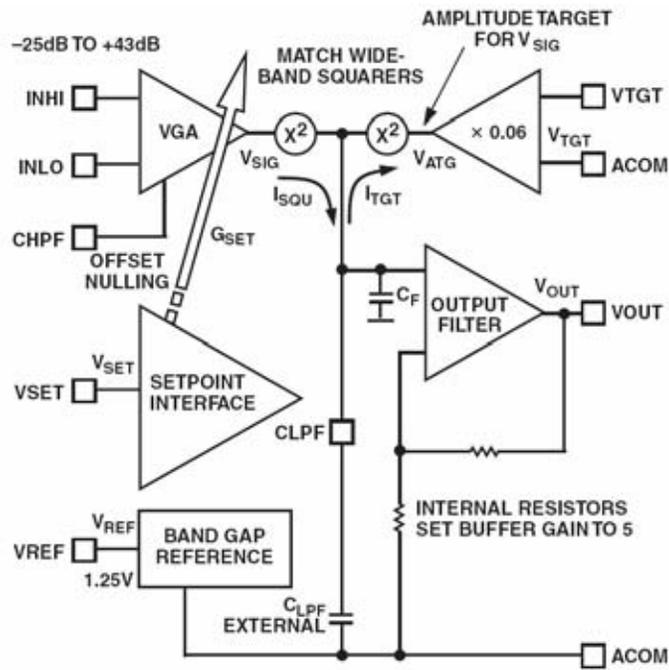


图2: AD8362内部结构

这些平方单元的输出差异在高增益误差放大器内进行积分，利用轨到轨能力在VOUT引脚产生电压。在控制器模式下，此低噪声输出可用于改变主机系统RF放大器的增益，从而相对于输入功率平衡设定点。或者，VSET的电压可为RF信号幅度调制的再现，在此情况下整体效果是在检测和低通滤波之前去除调制成分。均值滤波器的转折频率可通过在CLPF引脚添加外部电容无限制地降低。

AD8362可用于决定具有复杂低频调制包络的高频信号的真实功率(或者直接用作低频有效值电压表)。其失调零点校准环路产生的高通转折频率可通过在CHPF引脚添加电容来降低。

用作功率测量器件时，VOUT与VSET绑定，因此输出与输入有效值的对数成正比；也就是说读数直接以分贝表示，可以方便地调整至1 V/十倍频程，或者50 mV/dB；安排其他斜率很容易。在控制器模式(参见图3)下，施加于VSET的电压决定输入端消除设定点偏差所需的功率水平。输出缓冲器可提供高负载电流。

AD8362可通过施加于PWDN引脚的逻辑高电平关断，即功耗降低至约1.3 mW。25°C时，在约20  $\mu$ s内便可上电至20 mA的标称工作电流。

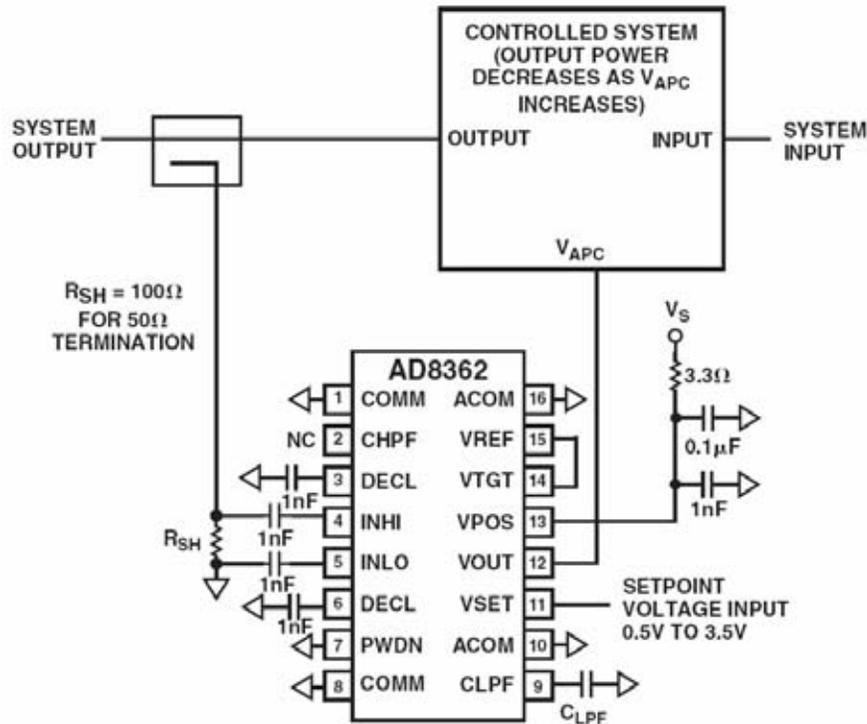


图3: AD8362在控制器模式下的典型应用

ADI公司的其他类似TruPwr RMS检波器有[AD8361](#)、[AD8363](#)、[AD8364](#)，这些器件均具有线性dB输出。[ADL5500](#)、[ADL5501](#)和[ADL5502](#)则具有线性V输出。

**参考文献：**

1. Charles Kitchen and Lew Counts, [RMS-to-DC Conversion Application Guide, Second Edition](#), Analog Devices, Inc., 1986.
2. Hank Zumbahlen, *Basic Linear Design*, Analog Devices, 2006, ISBN: 0-915550-28-1. Also available as [Linear Circuit Design Handbook](#), Elsevier-Newnes, 2008, ISBN-10: 0750687037, ISBN-13: 978-0750687034. Chapter 4.

Copyright 2009, Analog Devices, Inc. All rights reserved. Analog Devices assumes no responsibility for customer product design or the use or application of customers' products or for any infringements of patents or rights of others which may result from Analog Devices assistance. All trademarks and logos are property of their respective holders. Information furnished by Analog Devices applications and development tools engineers is believed to be accurate and reliable, however no responsibility is assumed by Analog Devices regarding technical accuracy and topicality of the content provided in Analog Devices Tutorials.