



TEC 控制器（ADN883X）常见问题解答

编写人 Eva Wang (eva.wang@analog.com)

Please Note: Analog Devices Inc. has the full intelligent property (IP) of this document and the contents described in this document. Analog Devices Inc. has the right to change any of the descriptions in the document without notifying the readers. If readers need any technical help, please contact China Applications Center via china.support@analog.com or the toll-free No. 4006 100 006. ADI makes no representations or warranties with respect to the technical information provided herein, and assumes no liability for any applications assistance or customer product design. You are fully responsible for all design decisions and engineering with regard to your products, including decisions relating to application of ADI products. ADI is providing the technical information for informational purposes only, and ADI is not offering or providing engineering services or advice concerning your specific designs and disclaims any liability with respect thereto.

目录

目录	II
第 1 章 简介	3
第 2 章 原理简介	4
第 3 章 常见应用问题解答	5
3.1 ADN8833 和 ADN8834 相较于 ADN8831 有哪些区别?	5
3.2 在 ADN8831 中有 H 桥控制器, H 桥的一端工作在切换模式表现为降压型稳压器, 这是可以理解的, 但是 H 桥的另一端工作在线性模式下, 如何理解?	5
3.3 采用的控温芯片为 ADN8831, 当环境温度为 20 度左右时, 设置的温度为 15 度时, 可以震荡起来, LED 可以亮起来; 当环境温度为 55 度时, 无论怎么调整 P, 震荡不起来, 温度达不到设定的温度值。	6
3.4 能否将 ADN8831 使用在 12V 的应用中?	6
3.5 ADN8831 温控芯片是用来给激光器制冷用的, 但在使用的时候, 发现部分芯片输出的参考电压 (pin 8) 不稳定, 变化幅度在 0.04V 左右, 导致芯片内置 PID 闭环不能锁定。	7
3.6 如果 ADN8831 使用的是正温度系数的电阻, 在第一级运放中正负输入需要反向接吗? 或者在最后输出反向呢(也就是外接 TEC 处, 即 TEC+和 TEC-) ? 或者两者都可以?	7
3.7 请问 ADN8831 的评估板最大温度控制范围是多少呢? 假如参考温度是 25° 是不是就可将温度控制在 25 度整, 不会再有上下浮动呢?	8

第1章 简介

TEC (Thermoelectric Cooler) 是一种根据电流走向来使物体制冷和制热的半导体装置。而 TEC 控制器控制通过 TEC 的电流方向, 从而精确地调整物体的温度。它效率高、稳定性高、可靠性高并且尺寸小。可用于激光系统的温度控制、生物医学、检测及分析仪等领域。将激光驱动器与 TEC 控制器一同使用, 便可实现二极管激光器的高性能与低成本。

ADI 公司目前主要有 ADN8831、ADN8833、ADN8834 这样几款 TEC 控制器。

第3章 常见应用问题解答

3.1 ADN8833 和 ADN8834 相较于 ADN8831 有哪些区别？

主要区别详见下表。ADN8833 和 ADN8834 相较于 ADN8831，集成度更高，封装更小。

	ADN8831	ADN8833	ADN8834
最大电流	基于外部 FET 特性，可高达 4.5A	1A	1.5A
FET	外部	内部	内部
PWM 开关频率	300KHz~1MHz	2MHz~3MHz	2MHz~3MHz
控制方式	模拟或数字	数字	模拟或数字
TEC 电流检测	外部检测电阻	内部	内部
封装	QFN 5mm×5mm	QFN 4mm×4mm WLCSP 2.5mm×2.5mm	QFN 4mm×4mm WLCSP 2.5mm×2.5mm

3.2 在 ADN8831 中有 H 桥控制器，H 桥的一端工作在切换模式表现为降压型稳压器，这是可以理解的，但是 H 桥的另一端工作在线性模式下，如何理解？

TEC 根据制冷或制热的需求，工作电流需要有两个方向，当 TEC 两端温差很小的时候，TEC 需要的工作电流很小，并且控制器的输出有可能需要频繁的改变 TEC 的电流方向。

如果使用纯 PWM 去控制 TEC，在此种情况下会出现 PWM 的占空比变的非常大或非常小，并且有可能会频繁切换占空比，由此晶体管的 $t_d(\text{on})$ 和 $t_d(\text{off})$ ，以及 t_r 和 t_f 会对系统控制环路产生显著的非线性影响，而且系统的电源效率会降低。

为了避免 PWM 输出端的占空比不会大范围的频繁切换，在 TEC 工作电流较小的时候加入线性控制回路，会在不显著增加系统功耗的前提条件下提高系统的控制稳定性。

3.3 采用的控温芯片为 ADN8831，当环境温度为 20 度左右时，设置的温度为 15 度时，可以震荡起来，LED 可以亮起来；当环境温度为 55 度时，无论怎么调整 P，震荡不起来，温度达不到设定的温度值。

建议在环境温度为 55 度时，改变一下设置温度的值，比如改到 45 度或者 50 度，看一下是不是能够锁定。如果这样能够锁定，可能是因为温度范围过大导致的。

3.4 能否将 ADN8831 使用在 12V 的应用中？

暂时还没有在超过 5.5V 以及大于 4.7A 的 TEC 电流应用中使用 ADN8831 的案例。因为 5.5V 是最大的供电极限。

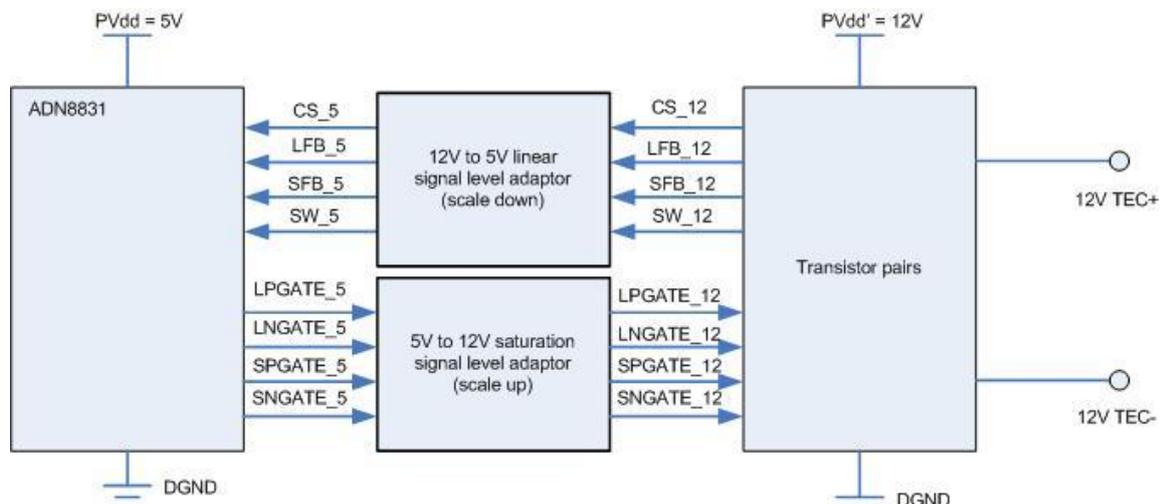
ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Absolute maximum ratings at 25°C, unless otherwise noted.

Table 2.

Parameter	Rating
Supply Voltage	6 V
Input Voltage	GND to $V_s + 0.3$ V
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Junction Temperature	125°C
Lead Temperature (Soldering, 60 sec)	300°C

但是有个理论的框图可以将 12V 信号和 5V 信号相互转换。



3.5 ADN8831 温控芯片是用来给激光器制冷用的，但在使用的时 候，发现部分芯片输出的参考电压（pin 8）不稳定， 变化幅度在 0.04V 左右， 导致芯片内置 PID 闭环不能锁定。

可以先测量一下 5 脚也就是 IN2P 脚是不是有比较大的变化， 8 脚的参考电压输出在该电
路中给多处使用， 确实会影响其本身的输出， 见下：

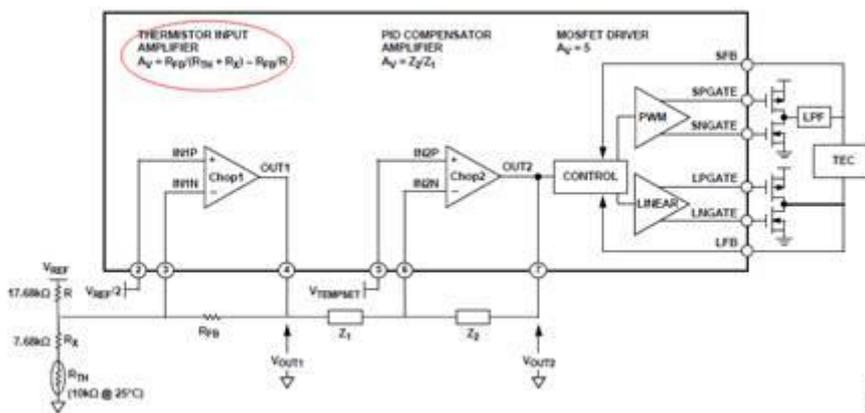
REFERENCE VOLTAGE						
Reference Voltage	V_{REF}	$I_{REF} = 2\text{ mA}$	2.35			V
		$I_{REF} = 0\text{ mA}$	2.37	2.47	2.57	V

如果 5 脚变化较大， 建议使用低阻抗的参考源给给 5 脚提供输入。

3.6 如果 ADN8831 使用的是正温度系数的电阻， 在第一级运放中 正负输入需要反向接吗？ 或者在最后输出反向呢(也就是外接 TEC 处， 即 TEC+和 TEC-)？ 或者两者都可以？

如果使用正温度系数的温度传感器， 那么如图所示的三级增益部分的第一级中 A_v 的放大是
正比例系数。 而在负温度系数的温度传感器中， 该项是负比例系数， 三级级联的结果也是负
反馈的放大。 那么可能的解决办法是改变任何一级的增益的极性， 会使得整体的放大倍数为负。

但是此时要保证图示红色部分的放大倍数不改变就不单单是改变极性的问题， 要计算如何
达到相同的放大倍数。



3.7 请问 ADN8831 的评估板最大温度控制范围是多少呢？假如参考温度是 25° 是不是就可将温度控制在 25 度整，不会再有上下浮动呢？

温度最终会锁定在您设置的温度上，但是上下会有很小的偏差，这个偏差是用电压差衡量的，电压差对应您的温度传感器的温度差。The TMPGD (Pin 11) outputs a logic high when the OUT1 (Pin 4) voltage reaches the IN2P (Pin 5) temperature setpoint (TEMPSET) voltage. The TMPGD has a detection range of ± 25 mV and a 10 mV typical hysteresis. This allows direct interfacing either to the microcontrollers or to the supervisory circuitry.