

光通信- SLM883X 系列 TEC 控制芯片简介

激光器波长与温度成正比关系，环境温度的变化会对波长造成影响，因此对波长的控制可通过温度控制来实现，对激光器的管芯温度进行控制是稳定激光器发射波长的最有效、最基本的方法。TEC 及 TEC 控制芯片因其良好的温度控制性能广泛应用在光模块行业中。本文简单的介绍了 TEC 材料以及 SLM883X 系列 TEC 控制芯片。

1. TEC 材料简介

半导体制冷器 (Thermo Electric Cooler, 简称 TEC) 是利用半导体材料的珀尔帖效应制成的。如图 1 所示，所谓珀尔帖效应是指当直流电流通过两种半导体材料组成的电偶时，其一端吸热，一端放热的现象。TEC 包括一些 P 型和 N 型对 (组)，它们通过电极连在一起，并且夹在两个陶瓷电极之间；当有电流从 TEC 流过时，电流产生的热量会从 TEC 的一侧传到另一侧，在 TEC 上产生“热”侧和“冷”侧，这就是 TEC 的加热与致冷原理。

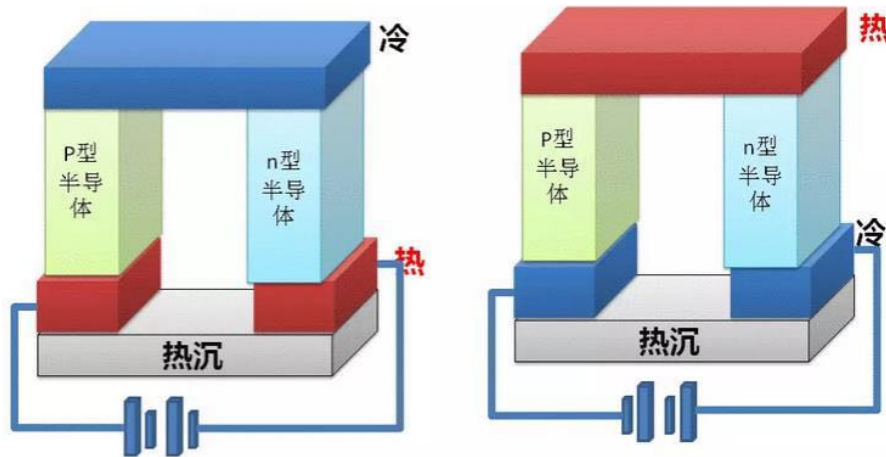


图 1. 珀尔帖效应，PN 偏节以及热流动示意图

2. TEC 在光模块中的应用

半导体制冷器 (TEC) 具有无噪声、无振动、不需制冷剂、体积小、重量轻且工作可靠等优点，所以其广泛应用在通信、医疗以及其他特殊的工业等行业，最典型的应用是激光器的温控。由于激光器所发出的激光其波长对于温度是非常敏感的，因此对温度精度和稳定性的要求非常高，所以 TEC 广泛应用在光模块行业中。通常情况下，TEC 和激光器同时采用 TO 封装，如图 2 所示。热敏电阻具有灵敏度高、体积小、成本低等优点。在高绝对精度应用场合，热敏电阻具有长期漂移高 ($\pm 0.1^\circ \text{C}/\text{年}$) 和绝对误差高 ($\pm 1\%$) 的缺点。其他类型的温度传感器，如 RTD，铂电阻为基础的设备，可用于需要较低漂移和较小误差的应用。

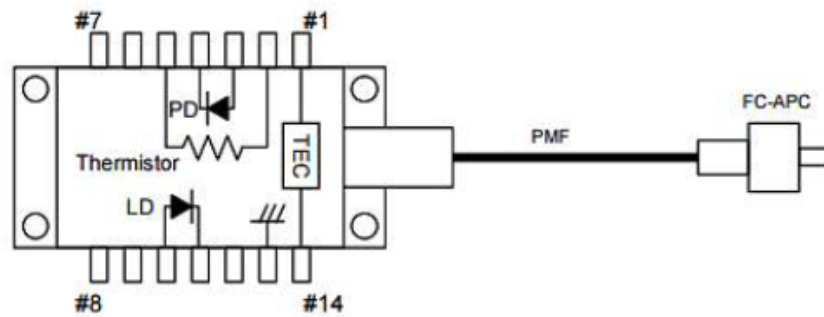


图 2. TEC 和激光器封装示意图

TEC 的两个主要参数是其最大电流和最大电压。它们被定义为：热缩短 TEC 的热侧和冷侧，使得 TEC 输出最大热流的电流是最大电流。在最大电流下的 TEC 两端的电压是最大电压。当 TEC 的电流小于最大值时，电流越大，其向热负载输出的热功率越大。因此，目标装置的温度可以通过流过 TEC 的电流的大小和方向来控制。

TEC 工作在致冷还是加热状态，以及致冷、加热的速率，由通过它的电流方向和大小来决定。为了达到良好的控温的精度和稳定性，就需要一个高性能的 TEC 的控制芯片，这个芯片不仅能够给 TEC 提供一个可靠的、可控的高效电源，而且能够保护 TEC 材料。

3. SLM883X 系列产品简介

SLM883X 系列 TEC 控制芯片由 SLM8833, SLM8834, SLM8835 组成。该系列产品集成了线性功率级、脉宽调制 (PWM) 功率级和两个零漂移，轨到轨的运算放大器。该芯片采用高效的单电感架构，实现更紧凑、更高的转换效率及更低的噪声；其中功率级集成了超低阻抗的 MOSFET，其损耗更低寿命更长。SLM883X 系列产品集成了 TEC 电压和电流监控、加热和制冷限流限压功能，实现更加全面的保护。该系列产品支持数字 PID 及模拟 PID 控制或兼容两种控制模式，最大制冷、制热电流分别是 1.5A 和 3A，客户可根据应用选择合适的产品。

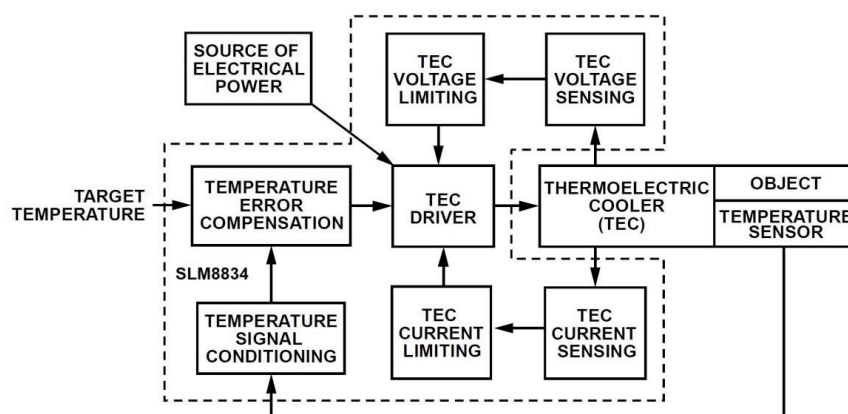


图 3, 由 SLM8834 构成的 TEC 系统框图