MSK5101 系列大电流低压差稳压器及其应用

冯尚民
（伟健电子有限责任公司）

摘要：MSK5101是美国MSKennedy公司研制的一种新型低压差、大电流、低功耗线性稳压器，具有+3V，+5V，+12V和可调输出电压值。最小压差只有350mV，因而使得该稳压器的效率高，功耗降低。本文介绍该器件的主要特征及应用。

关键词：MSK5101; 大电流输出；低电压跌落；

MSK5101 Series High-current Low Dropout Voltage Regulators and Application

Feng Shang-min
(Wellking Eelectronics Technology Ltd.710061)

Abstract: The MSK5101 series voltage regulators are available in +3.3V, +5.0V,+12.0V and Abjust output voltage. Dropout voltage of 350mV at 1.5 amps. so the dissipation down, Accuracy is increased, the efficiency is improved. The main characteristic and the application is given in this article.

Keywords: MSK5101; High-current output; Low Dropout;

一） 概述：

集成稳压器在近十多年发展很快，目前国内外已发展到几百个品种。按电路的工作方式分，有线性集成稳压器和开关式集成稳压器。按电路的结构形式分，有单片式集成稳压器和组合式集成稳压器。按管脚的连接方式分，有三端式集成稳压器和多端式集成稳压器。按制造工艺分，有半导体集成稳压器、薄膜混合集成稳压器和厚膜混合集成稳压器。而在线性稳压器方面，则以低压差、大电流、小体积的局势方面发展迅猛。

MSK5101 是美国 MSKennedy 公司研制的一种新型低压差、大电流、低功耗线性稳压器，有+3V，+5V，+12V 和可调节输出规格。输出晶体管采用单片工艺制造的超级 PNP 管，如图 1 所示，所以该系列型号的输入输出电压差都很小。输出电流为 1.5A 时，压差只有 350mV，因而使稳压器的使用效率升高，功耗降低。输出电压精度确保到 1%。该系列稳压器也具有 TTL/CMOS 兼容的 on/off 使能脚，以及故障信号输出脚。MSK5100 系列稳压器采用可有效利用空间的 10 脚功率型 SOIC 封装，并且外壳上带有散热器铜接头。

另一个显著的特点是 MSK5101 的封装体积很小。他的外形如 2 所示。它的尺寸大小为：6.35mm×6.35mm×2.08mm，所以在很多有体积和重量限制，且有要求大功率稳压器的应用中，MSK5101 系列稳压器有很好的性价比。

主要应用于：高效线性稳压器；恒压/恒流调节器；系统功率源；开关电源输出稳压器；电池供电设备。

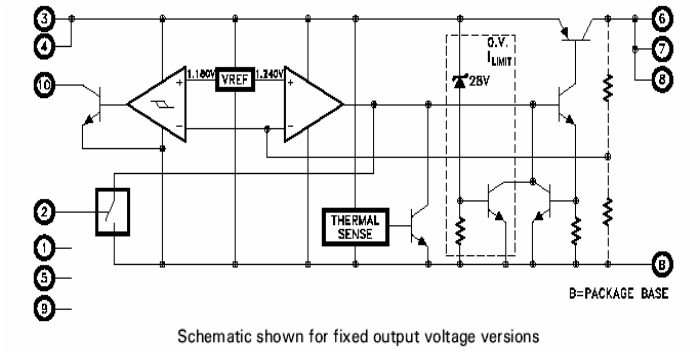


图 1　内部电路结构

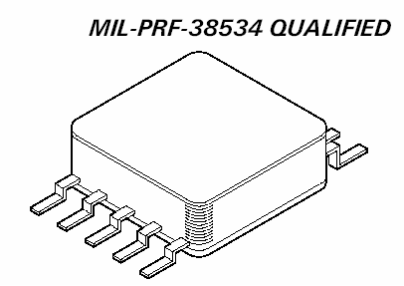


图 2 外形结构图

二）主要特点：

- 采用带散热器接头的非常紧密的 10 脚 SOIC 封装
- 输入输出电压差非常小，输出电流为 1.5A 时，压差只有 350mV
- 输出电有+3.3V、+5V、+12V 和可调输出
- 开路集电极误差信号输出
- TTL 电平使能脚；零电流关断模式
- 电源反接保护和负载短路保护
- 接地端电流很小，只有 22mA（满载时）
- 输出电压精度可达 1%
- 输出电流可达 1.5A

三）参数列表

参数名称	测试条件	MSK5101 系列 最小　典型　最大	单位
输出电压公差	I_{OUT}=1A	±0.5　±1.0	%
	Vin=Vout+1V		%
输入输出电压差	Δvout=-1%,Iout=100mA	80　225	mV
	Δvout=-1%,Iout=1.5A	350　625	mV
负载调整率	Vin=Vout+5V	±0.2　±1.2	%
	10mA≤Iout≤1.5	±0.3	%
电源调整率	(Vout+1V)≤Vin≤26V	±0.05　±0.6	%
	Iout=10mA	±0.5	%
输出限流值	Vout=0V,Vin=Vout+1V	2.1　3.5	A
接地端电流	Vin=Vout+1V,Iout=0.75A	8　20	mA
	Vin=Vout+1V,Iout=1.5A	22	mA
输出噪声	CL=10μF, 10Hz≤f≤100kHZ	400	μV
使能脚 输入电压	高电平/导通	2.4　1.2	V
	低电平/关断	1.2　0.8	V
使能脚	高电平/导通	20　75	μA

输入电流	低电平/关断		1	2	μA
关断输出电流	V_{ENABLE}≤0.8V		10	20	μA
输出漏电流	V_{OH}=26V		0.01	2	μA
信号输出 电压	IOL≤250μA Vin=Vout-2V		0.2	0.4	V
信号门限	Vin=Vout-7%		75		mV
基准电压	正常工作	1.22	1.24	1.26	V
基准电压温漂	正常工作		20		PPm/℃
调整脚偏置电流	全部温度范围 Vin=Vout+1V		40	150	nA
热阻	结到外壳		4.5	5	℃/W
过热关断温度	结温 T_J		135		℃

四）应用说明

稳压器保护

MSK5101 系列稳压器具有输入电源极性反接、过电流、温度过高（Pd 过大）和瞬态电压尖峰达到 60V 等各种保护功能，如果该稳压器用于负载接负电源的双电源中，输出电压必须采用二极管箝位到地。

输出电容

在输出端到接地端之间接入一只滤波电容,可以减小 MSK5101 系列稳压器的输出电压纹波，该电容的最佳容量决定于应用情况，但至少应在 10μF 以上。负载两端直接接入一只电容器，也可改善负载瞬态响应能力。

负载连接

在实际应用中，稳压器负载电流很大时，负载的接法非常重要，为了不影响负载调整率，稳压器输出到负载之间连线的阻抗必须非常小，因为该阻抗将与负载组成分压器。为了保持稳压，MSK5101 系列稳压器最小负载电流为 10mA。

使能管脚

MSK5101 系列稳压器有一个与 TTL 信号兼容的使能（ENABLE）管脚，该脚加入 TTL 高电平时，内部偏压电路工作，该稳压器接通电源，该脚加入 TTL 低电平时，内部控制器关断，流入该器件的静态电流只有 5μA，如果不需要使能功能，使能管脚应接到输入脚。

故障信号输出脚

MSK5101 系列所有固定输出电压的稳压器都有一个故障信号输出脚。因为信号输出脚内为开路集电极输出电路，该脚电压可以上升到 3V 到 26V 之间的任意电压。这种特性允许该脚与任意逻辑接口。当信号比较器检测到“不稳压”状态时，该脚有效低电平输出典型电压为 0.22V.故障信号状态包括输入电压过低、超温关断和输出限流等。输入电压瞬态过高，故障信号管脚也将输出高电平。

散热器选择

采用对流散热时,应按下式选择 MSK5101 系列稳压器所需的散热器。

$T_J=P_d\times(R_{\theta jc}+R_{\theta cs}+R_{\theta sa})+T_a$

式中： T_J=结温

Pd=总功耗

$R_{\theta jc}$=结到外壳的热阻

$R_{\theta cs}$=外壳到散热器的热阻

$R_{\theta sa}$=散热器到环境的热阻

Ta=环境温度

首先，必须按下式计算功耗：

功耗=（Vin-Vout）×Iout

然后，用户必须选择最高结温。最高允许结温为 125℃。为了计算所需散热器到环境的热阻，应将上述结温的表示式整理为：

$$R_{\theta sa}=[(T_J-T_a)/P_d]-R_{\theta jc}-R_{\theta cs}$$

实例

MSK5101-3.3 稳压器的 Vin=+5V,Vout=+3.3V,Iout 为 1A 连续直流电流。环境温度为+25℃，最高结温为 125℃。$R_{\theta jc}$=5℃/W，$R_{\theta sa}$=0.5℃/W。

功耗=(5V-3.3V)×1A=1.7W

$R_{\theta sa}$=[(125℃-25℃)/1.7W]-5℃/W-0.5℃/W=53.32℃/W

因此，在该例中，为了保证结温不超过 125℃，应选用热阻小于 53℃/W 的散热器。

MSK5101-00 输出电压调整电路

MSK5101-00 是一种输出电压可调的高性能稳压器。输出电压调整电路如图 3 所示。串联电阻 R1+R2 应按通过最小稳压器输出电流（10mA）来选择。

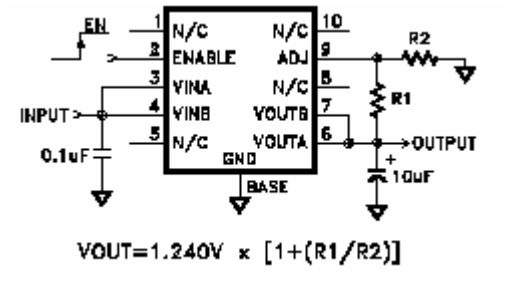


图 3 可调节输出电压电路结构

五）焊接注意

MSK5101 系列稳压器是一种高导热器件，外壳散热器到内部 PN 结的导热通路非常短。该器件焊到电路板上时，应当采用标准的表面贴装技术。在大功率应用中，印刷电路板上应开一个导热孔，以便外壳上的散热器将热量传导到外接散热器上。外接散热器必须接地，因为 MSK5101 的地板面是接地的，用户设计 MSK5101 的印刷电路版时，必须记住这一点。除了接地外，印刷电路板上的布线不能与器件的地板面相连。为了传导器件产生的热量，可以采用接地面。[完]

参考文件:

MSK5101 data sheet. MSKennedy