

MCP4240LADJ——单片集成低压差电压调节器

概述

MCP4240LADJ 是一款单片集成低压降电压调节器，典型负载电流 400mA。输入电压范围为 5V~42V，可提供精度范围 $\pm 2\%$ 的输出电压。该器件是为恶劣环境的汽车应用方案设计的。它具有过流、短路和过温保护功能。

MCP4240LADJ 同样适用于需要一个稳定电压在 2.5V 和 20V 之间所有其他应用方案。

MCP4240LADJ 具有非常低的静态电流，专门用于长期连接到电源的应用中。另外该器件关断使能输入引脚时，关断电流低至 14 μ A。

特性

- 宽输入电压范围：5V 至 42V
- 关断电流 I_{SD} ：14 μ A
- 静态电流 I_Q ：70 μ A
- 输出电压可调节，精度范围 $\pm 2\%$
- 输出电流最高达 900mA
- 非常低的压差（320mV @ 250mA）
- 1A 典型限流值
- 过流保护、短路保护、过温保护
- 反向极性保护
- AEC-Q100 认证，适用于汽车电子
- RoHs

应用

- 可重新配置仪表组
- 车身控制模块 BCM
- 常见型电池连接应用：
 - 汽车网关
 - 远程免钥匙进入（RKE）

典型应用电路

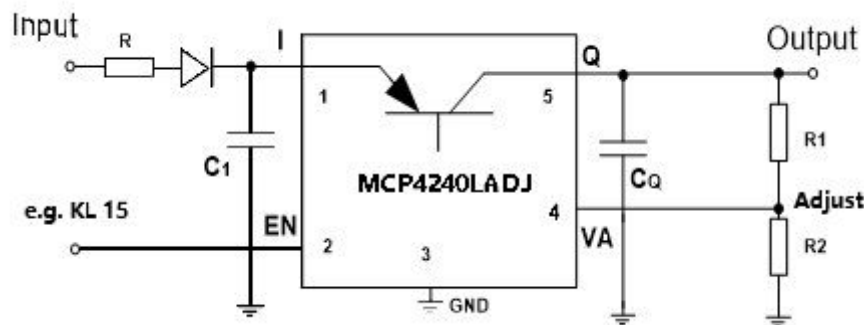


图 1 MCP4240LADJ 典型应用电路

引脚定义

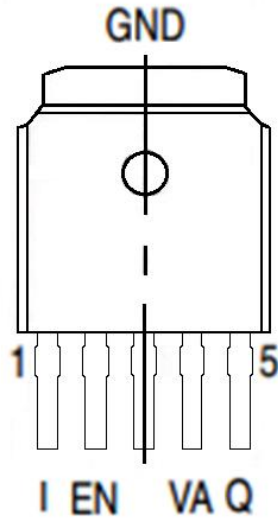


图 2 引脚定义图

表 1 引脚定义

引脚名称	引脚编号	引脚描述
I	1	输入：用陶瓷电容靠近 IC 直接接地。
EN	2	使能端：高有效。
GND	3	地：内部连接到散热片。
VA	4	电压调节输入端：连接外部分压电阻来配置输出电压。
Q	5	输出：通过两个电容接到地脚。 输出端到地电容：建议并联一个 22uF 及以上的电解电容和一个 100nF 的陶瓷电容。
散热基座		内部连接到芯片地；外部连接到 PCB 地和散热块。

原理框图

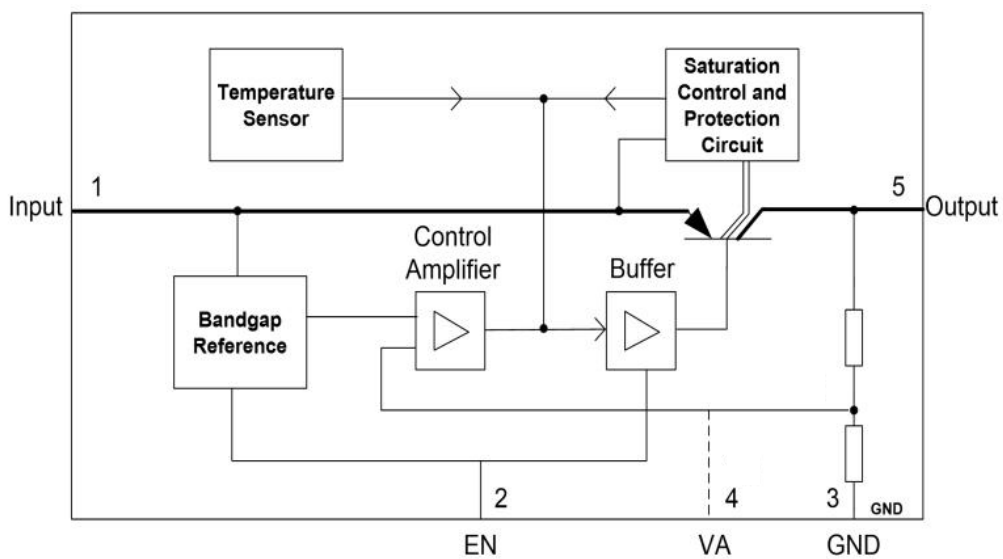


图 3 MCP4240LADJ 内部模块框图

最大额定值^[1]

I.....-42V~42V

EN.....-42V~42V

封装热阻^[2]

MCP4240LADJ (TO252-5)

 θ_{JA} (仅引脚) 115°C/W θ_{JA} (300mm² 散热基座) 52°C/W θ_{JA} (600mm² 散热基座) 40°C/W θ_{JC} (散热基座) 3.6°C/W

结温..... -40°C~150°C

引线温度 (10s 焊接) 260°C

存储温度范围..... -40°C~150°C

ESD^[3] V_{ESD_HBM}-2000V~+2000V V_{ESD_CDM}-300V~+300V**推荐工作条件^[4]**

输入电源电压..... 5V~42V

环境温度范围..... -40°C~125°C

主要电气参数

($V_I = 13.5V$, $T_A = 25^\circ C$, 除非另有说明, 这些值由测试设计或统计相关性保证)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V_I		5		42	V
输出电压范围	$V_{Q,range}$	可调电压调节器	2.5		20	V
输出电压精度	V_Q		-2		2	%
参考电压	V_{REF}			2.5		V
线性调整率	ΔV_{LNR}	$V_I = 7V \sim 42V$, $I_Q = 10mA$			0.4	mV/V
负载调整率	ΔV_{LDR}	$I_Q = 10mA \sim 300mA$		0.05	0.1	mV/mA
压降	V_{dr}	$I_Q = 250mA$		320		mV
静态电流	I_q	$V_I = 13.5V$, 空载	50	70	100	μA
关断电流	I_{SHDN}	$V_{EN} = 0V$, $V_I = 13.5V$	5	14	22	μA
输出电流	I_Q	$V_I = 7V$, $V_Q = 5V$	0		900	mA
输出电流限制	I_{LIM}	$V_I = 13.5V$, $V_Q = 0.9 * V_{Q(normal)}$		1000		mA
电源抑制比	PSRR	$f = 100Hz$, $V_r = 0.5V_{pp}$		54		dB
输入欠压锁存阈值	V_{UVLO}	V_I 上升		3.16		V
使能输入逻辑高电平	V_{EN_H}	$V_I = 13.5V$		2.3		V
使能输入逻辑低电平	V_{EN_L}	$V_I = 13.5V$		1.2		V
使能内部下拉电流	I_{EN_H}	$V_{EN} = 5V$	0.1	1	3	μA

[1]超过额定最大范围的应力条件可能对芯片造成永久性损坏, 在超过推荐工作条件外的应力条件下运行时, 芯片功能无法得到保障。长时间暴露在额定最大应力条件下可能会影响芯片的可靠性。

[2] θ_{JA} 是在两层 PCB 板上, $T_A = 25^\circ C$ 的自然对流条件下测量的。

[3]ESD-HBM 依照 JESD22-A114 标准, ESD-CDM 依照 EIA-JEDEC JESD22-C101 标准。

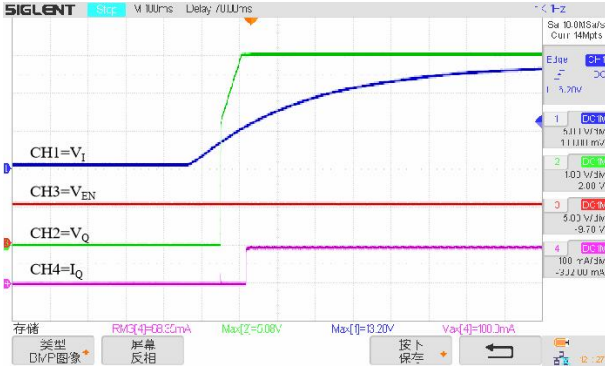
[4]不保证器件在其工作条件之外正常运行。

典型特性

(典型应用电路, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

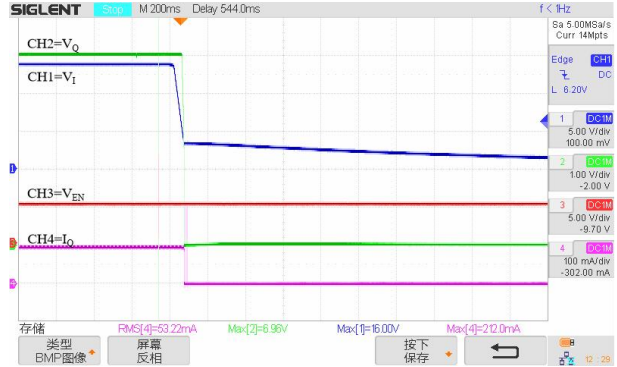
电源启动

($V_I=13.5\text{V}$; $V_{EN}=5\text{V}$; $V_Q=5\text{V}$; $I_Q=100\text{mA}$)



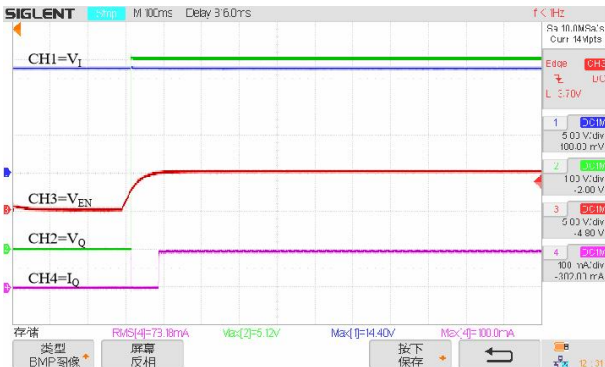
电源关断

($V_I=13.5\text{V}$; $V_{EN}=5\text{V}$; $V_Q=5\text{V}$; $I_Q=100\text{mA}$)



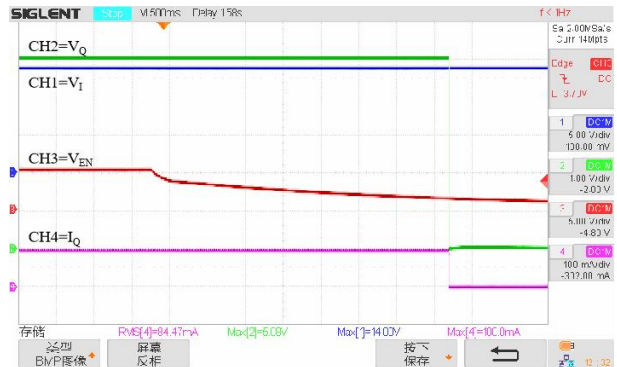
使能启动

($V_I=13.5\text{V}$; $V_{EN}=5\text{V}$; $V_Q=5\text{V}$; $I_Q=100\text{mA}$)



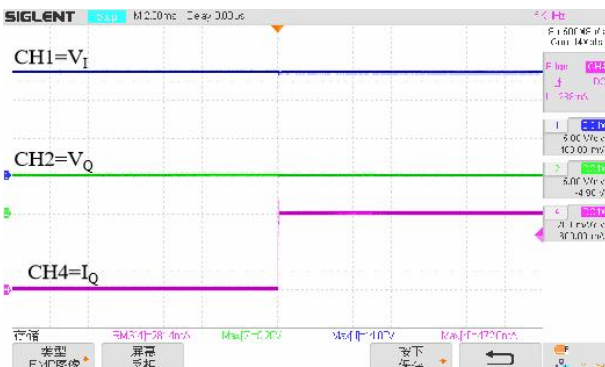
使能关断

($V_I=13.5\text{V}$; $V_{EN}=5\text{V}$; $V_Q=5\text{V}$; $I_Q=100\text{mA}$)



负载瞬态相应

($V_I=13.5\text{V}$; $V_Q=5\text{V}$; $I_Q: 0\text{mA}\sim 400\text{mA}$)



负载瞬态相应

($V_I=13.5\text{V}$; $V_Q=5\text{V}$; $I_Q: 400\text{mA}\sim 0\text{mA}$)



应用信息

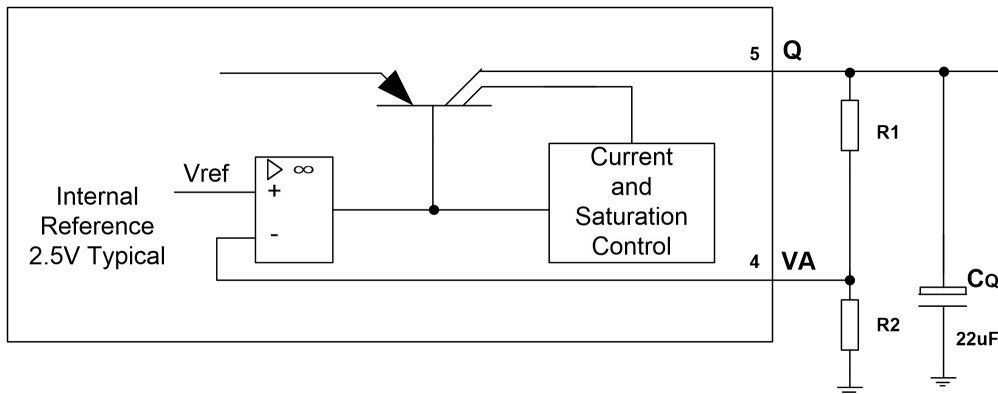
MCP4240LADJ 的典型应用电路是通用的调节器配置方案。建议使用推荐的最小数量的元件。从理论上讲，如果没有高频率噪声风险，甚至可以省略小的输入滤波电容器。当 MCP4240LADJ 器件在正常的工作模式时，需要一个输出电容器，另加两个电阻分压。这取决于应用方案的环境状态，添加元件如：一个输入缓冲电容器或反向保护二极管会更好。

反馈电阻分压器 R_1 和 R_2

MCP4240LADJ 的输出电压可以由一个外部电阻分压器，连接到电压调整脚 VA，使输出在 2.5V 和 20V 之间调节。引脚 VA 和内部基准电压 $V_{ref} = 2.5V$ 连接到了误差放大器。

选择 R_1 和 R_2 来设置适当的输出电压，当 $R_2 < 50k\Omega$ ，忽略流入 VA 脚的电流。建议使用 1% 的公差或更高精度的分压电阻，参考如下计算公式：

$$R_2 = R_1 * \frac{2.5V}{V_Q - 2.5V}$$



输入电容 C_I

一个小陶瓷电容器 C_I (100nF) 在器件的输入端可以帮助过滤高频噪声。为能达到最好的过滤效果，该电容器的放置应当尽可能地接近器件的输入引脚。输入滤波电容器不会影响器件的调节环路的稳定性。

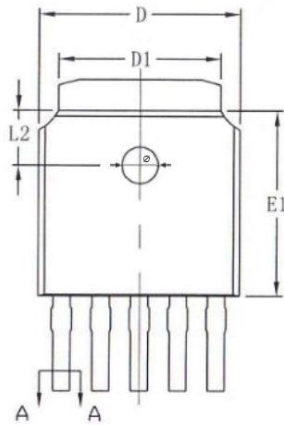
输出电容 C_Q

在任何情况下，应用电路都必须要有输出电容器 C_Q ，因为它是调节环路的一部分，可保持输出电压稳定。MCP4240LADJ 输出端到地电容：建议并联一个 22uF 及以上的电解电容和一个 100nF 的陶瓷电容。

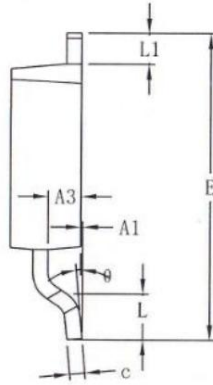
过流和短路保护

该器件具有过流和短路保护功能。电流限制电路将输出电流调节到其限制阈值，以保护 IC 免受损坏。在过流或短路条件下，IC 的功率损耗相对较高，并且可能会触发热保护。

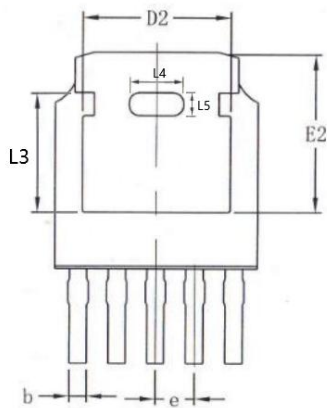
封装信息



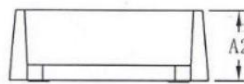
TOP VIEW



SIDE VIEW

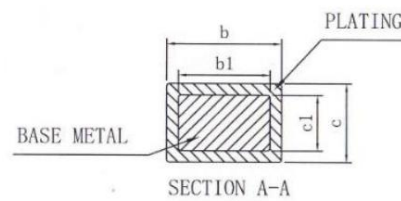


BOTTOM VIEW



BACK VIEW

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A1	0.00	--	0.10
A2	2.20	2.30	2.40
A3	1.02	1.07	1.12
b	0.54	--	0.62
b1	0.53	0.56	0.59
c	0.51	--	0.55
c1	0.50	0.51	0.52
D	6.50	6.60	6.70
D1	5.33 REF		
D2	4.83 REF		
E	9.90	10.10	10.30
E1	6.00	6.10	6.20
E2	5.30 REF		
e	1.27 BSC		
L	1.40	1.50	1.60
L1	1.02 REF		
L2	1.70	1.80	1.90
θ	0	--	8°
∅	1.10	1.20	1.30
L3	3.93 REF		
L4	1.76 REF		
L5	0.74 REF		



TO252-5 封装外形图

订购信息

型号	封装	最小包装
MCP4240LADJ	TO252-5	2500/Tape & Reel