

MCP4215L50——5V 低压差固定电压调节器

概述

MCP4215L50 是一款单片集成低压差固定电压调节器，典型带载能力达 150mA。MCP4215L50 是专为需要极低静态电流应用设计的。该芯片采用 SOT-223-3 表面贴片封装，用于为严酷汽车环境下的 MCU 系统供电，具备额外的过流，短路和过温保护。当然，MCP4215L50 也可以用在其他任何需要稳定电压的场合。

在 $5.5V < V_I < 42V$ 范围内的输入电压被调节成精度 $\leq \pm 1\%$ 的 5V 输出电压。

特性

- 宽的输入电压范围：5.5V 至 42V
- 低压差（400mV @ 100mA）
- 输出电压精度 $\leq \pm 1\%$
- 150mA 的典型带载能力
- 超低功耗：静态电流 90uA
- 过温保护、短路保护
- 通过 AEC-Q100 认证
- RoHs

应用

- 适用于汽车电子应用
- 电表、水表和燃气表
- 电器和白色家电
- 火灾报警器、烟雾探测器
- 医疗、健康和健身应用

典型应用电路

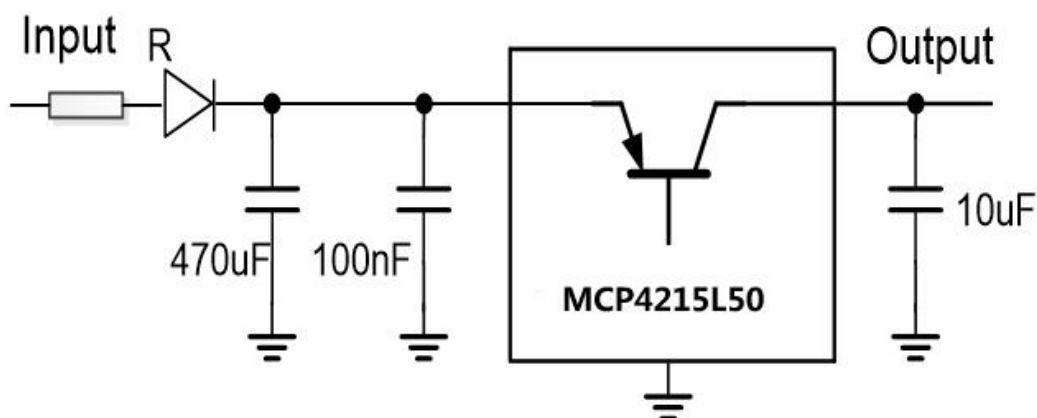


图 1 MCP4215L50 典型应用电路

引脚定义

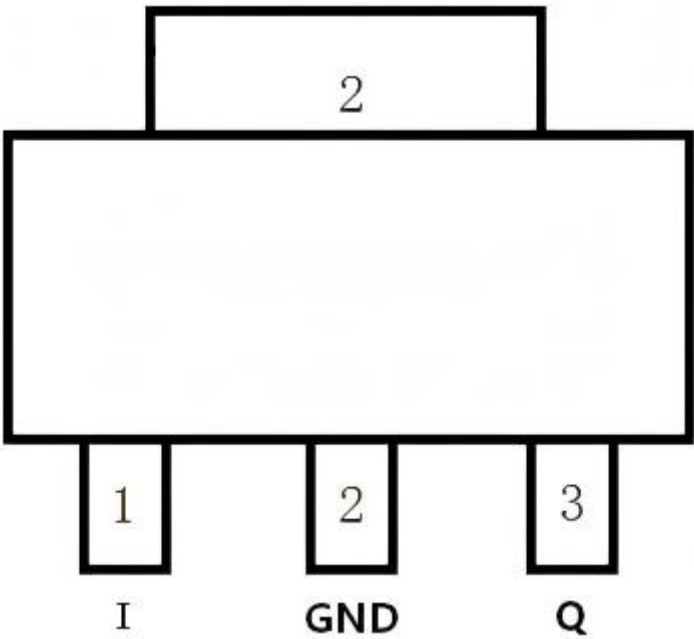


图 2 引脚定义图

表 1 引脚定义

引脚名称	引脚编号	引脚描述
I	1	电源输入引脚，通过陶瓷电容将此引脚旁路到地。
GND	2	地引脚。
Q	3	5V 输出引脚，通过 $C_Q \geq 1\mu\text{F}$ 且 $\text{ESR} \leq 4\Omega$ 的电容将此引脚旁路到地。

原理框图

控制运放将由电阻调节的高精度参考电压和一个与输出电压成正比的电压相比较，并通过一个缓冲器来驱动串联晶体管的基极，另外，该芯片额外具备过载和过温保护。

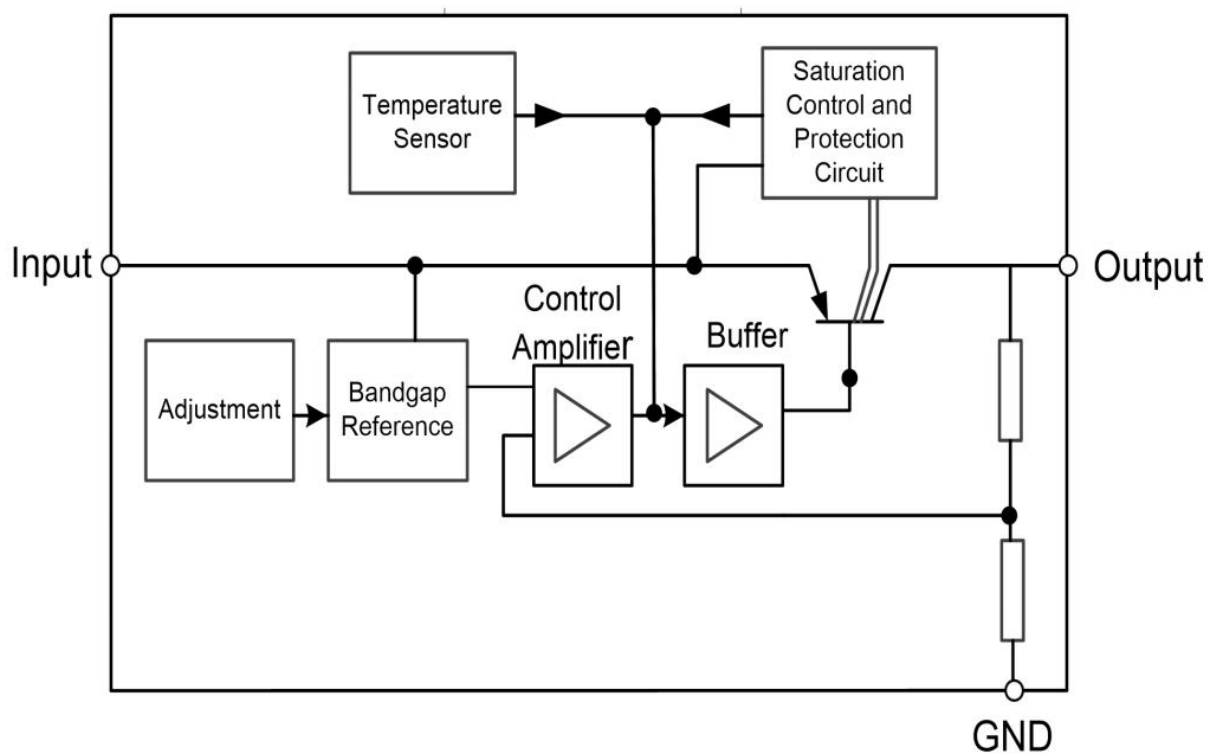


图 3 MCP4215L50 内部模块框图（示意图）

最大额定值^[1]

I..... -0.3V~42V

封装热阻^[2] θ_{JA} 60°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} -1000V~+1000V**推荐工作条件^[4]**

输入电源电压..... 5.5V~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		5.5	13.5	42	V
输出电压	V_Q	$V_I = 13.5V$ $I_Q = 50mA$	4.95	5.0	5.05	V
线性调整率	ΔV_{LNR}	$8V < V_I < 40V$ $I_Q = 5mA$		2	10	mV
负载调整率	ΔV_{LDR}	$I_Q = 1mA \sim 150mA$		2	10	mV
压降	V_{dr}	$I_Q = 100mA$		400	500	mV
静态电流	I_{q1}	空载		80	100	μA
	I_{q2}	$I_Q = 5mA$		100	110	μA
	I_{q3}	$I_Q = 100mA$		350	450	μA
输出电流	I_Q	$V_I = 7V$	0		360	mA
输出电流限制	I_{LIM}	$V_I = 13.5V$, $V_Q = 0.9 * V_{Q(normal)}$		365		mA
电源抑制比	PSRR	$f = 100Hz$, $V_{ripple} = 0.5V_{pp}$		70		dB
输入欠压锁存阈值	V_{UVLO}	V_I 上升		2.3		V
欠压锁存迟滞	V_{UVLO_HYS}			0.1		V

[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。

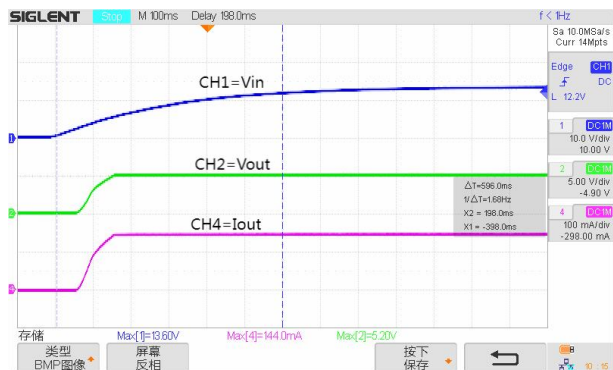
[4]不保证器件在其工作条件之外正运行。

典型特性

(典型应用电路, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

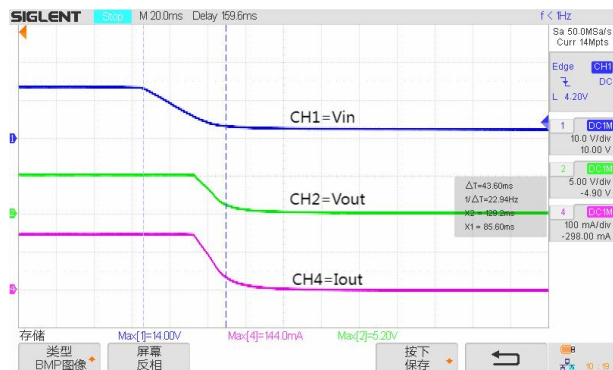
电源启动

($V_I=13.5\text{V}$; $V_Q=5\text{V}$; $I_Q=150\text{mA}$)



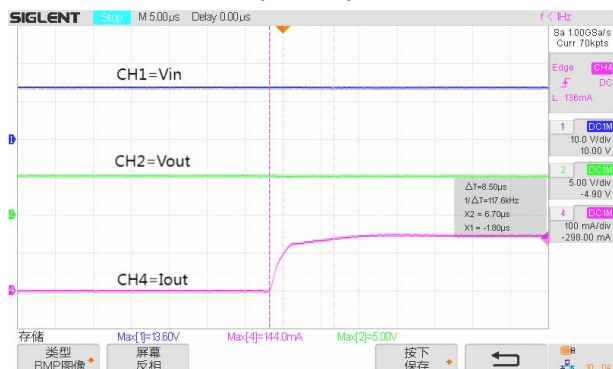
电源关断

($V_I=13.5\text{V}$; $V_Q=5\text{V}$; $I_Q=150\text{mA}$)



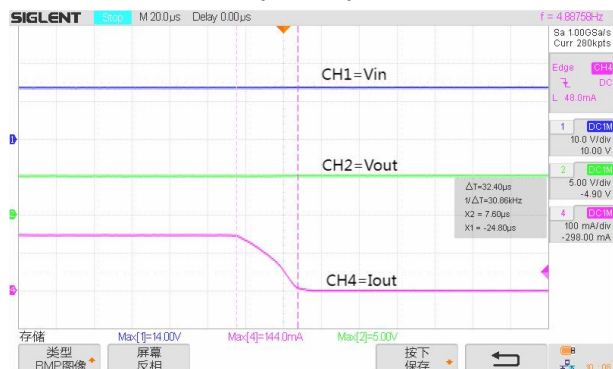
负载瞬态响应

($V_I=13.5\text{V}$; $V_Q=5\text{V}$; $I_Q: 0\text{mA}\sim 150\text{mA}$)



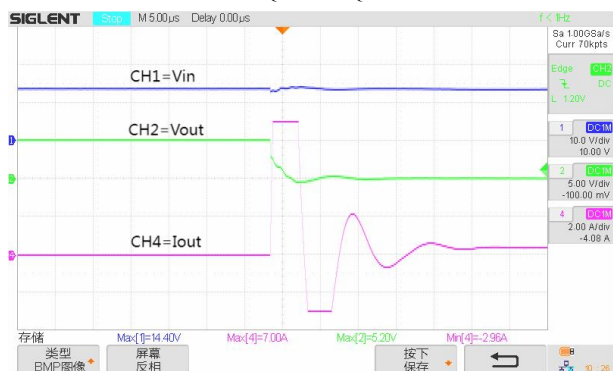
负载瞬态响应

($V_I=13.5\text{V}$; $V_Q=5\text{V}$; $I_Q: 150\text{mA}\sim 0\text{mA}$)



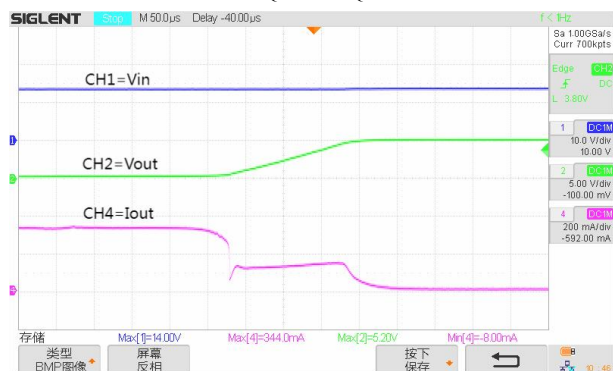
短路保护

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



短路恢复

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



应用信息

MCP4215L50 在 $5.5V < V_I < 42V$ 的输入电压范围内，输出精度为 1% 的 5V 电压。

输入电容 C_I

为了补偿走线影响，调节器输入端需要有输入电容（推荐 100nF 的陶瓷电容）。该输入电容串联一个大约 1Ω 的电阻可以抑制因输入电感和输入电容引起的振荡。

为了缓冲电源线影响，图 1 所示的应用电路中另加了一个 470uF 的电解输入电容。如果器件由几米长的电源线供电，则推荐使用该电容。

输出电容 C_O

为了确保控制环稳定，MCP4215L50 输出端需要一个容值至少 1uF、ESR 最大 4Ω 的输出电容（推荐容值 10uF）。钽电容和多层陶瓷电容都合适。

散热注意事项

MCP4215L50 可在常温下提供最高达 360mA 的电流。但是，在较高的环境温度下，最大输出电流必须降额。在所有可能的条件下，结温必须在工作条件下规定的范围内。功耗可以根据输出电流和稳压器两端的压降来计算：

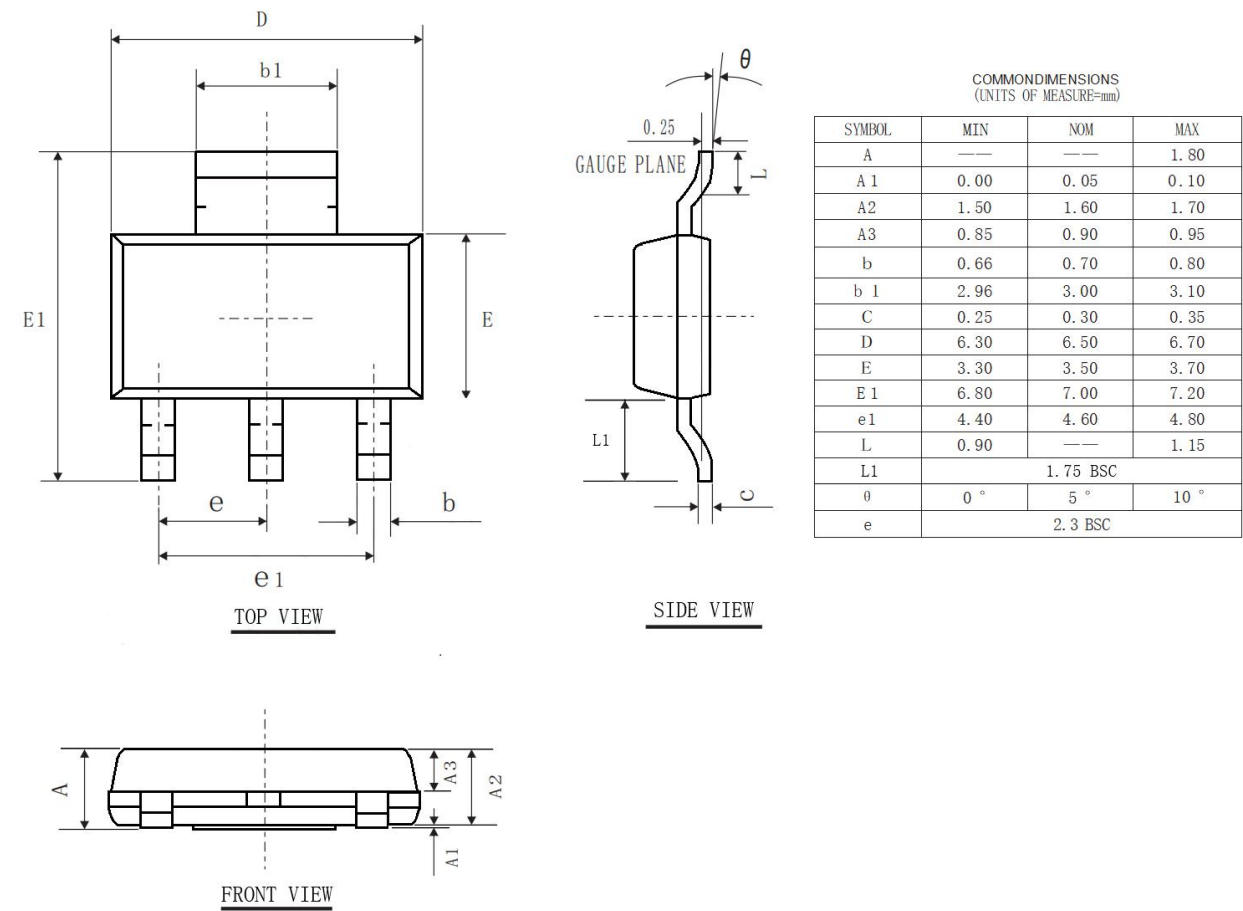
$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT} + V_{IN} \times I_{GND}$$

任何一组条件下的最终工作结温可通过以下公式估算：

$$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - T_A) / \theta_{JA}$$

式中 $T_{J(MAX)}$ 是芯片的最高结温， T_A 是最高环境温度。

封装信息



SOT-223-3 封装外形图

订购信息

型 号	封 装	最小包装
MCP4215L50	SOT-223-3	2500pcs/Tape&Reel