

CM5405/CM5407/CM5400 数据手册

特征

- 宽电源电压输入范围：7.2V~40V
- 极低的温漂：最大值为 3ppm/°C
- 初始精度：±0.05%
- 低噪声：典型值为 4.7μVrms (10Hz~1kHz, 5V)
- 支持微调输出电压
- 输出支持双向电流：±10mA

应用

- A/D 和 D/A 转换器
- 精准型稳压器
- 数字电压表
- 惯性导航系统
- 便携式基准源

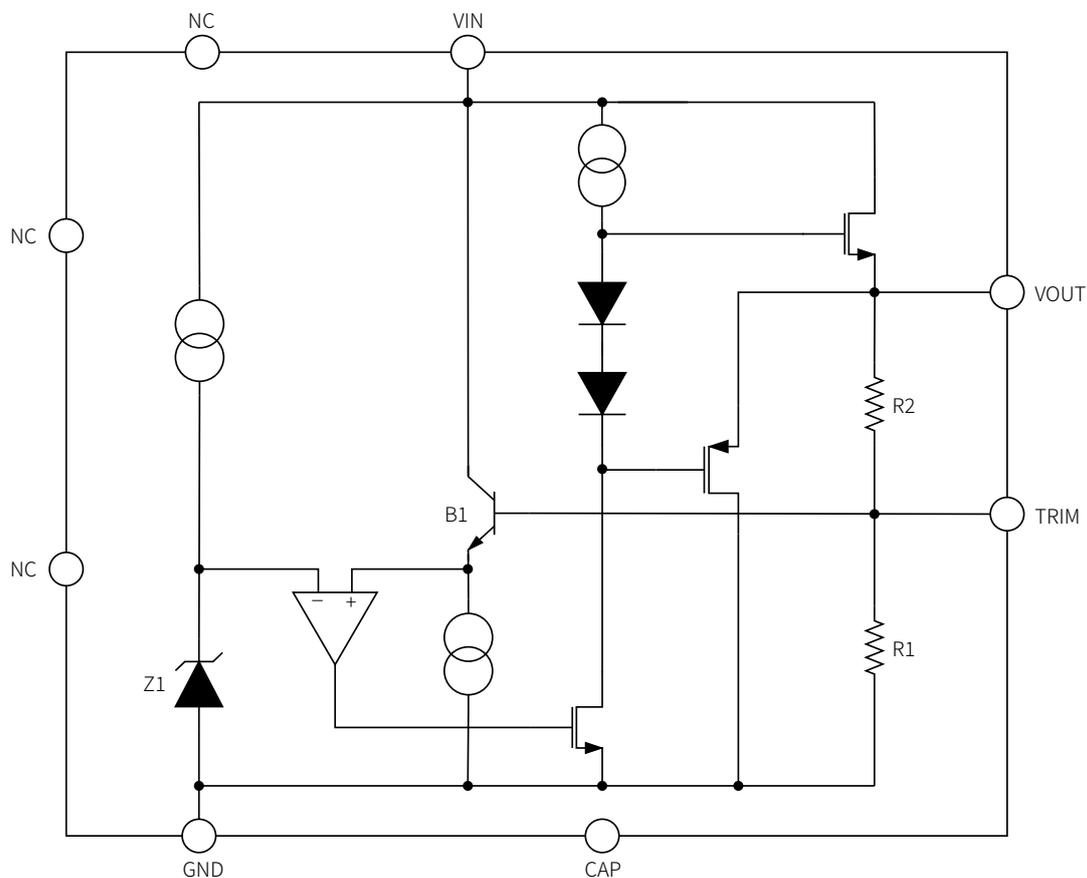
概述

CM5405/CM5407/CM5400 是高精度电压基准芯片，在 7.2V~40V 的宽电源电压范围内，分别提供几乎不随输入电压变化的 5V、7V 和 10V 输出，且可支持高达 10mA 的双向负载电流。

CM5405/CM5407/CM5400 采用专利电路技术以及电阻微调，可实现最大 3ppm/°C 的极低温漂特性。

CM5405/CM5407/CM5400 采用 SOP8 型封装，其最佳工作温度范围为 -55°C~125°C。

架构框图



目录

封页.....	1	电气规格.....	6
特征.....	1	典型特征.....	8
应用.....	1	工作原理.....	9
概述.....	1	输出电压微调.....	9
架构框图.....	1	补偿电容.....	9
文档历史.....	3	封装及订购信息.....	10
管脚配置和功能.....	4	封装形式.....	10
管脚配置.....	4	产品外形图.....	10
管脚功能.....	4	订购信息.....	11
绝对最大额定值.....	5		

文档历史

下表列举了本文档自产品发布后的所有更新。

文档版本	修订日期	内容描述
V1.0	2024-10-09	初版发布。
V1.1	2025-05-08	优化典型特征图。
V1.2	2025-06-10	优化补偿电容中“负载和补偿电容取值”图。
V1.3	2025-07-15	电气规格中新增“长期漂移”参数。

管脚配置和功能

管脚配置

以下为 CM5405/CM5407/CM5400 SOP8 封装管脚示意图：

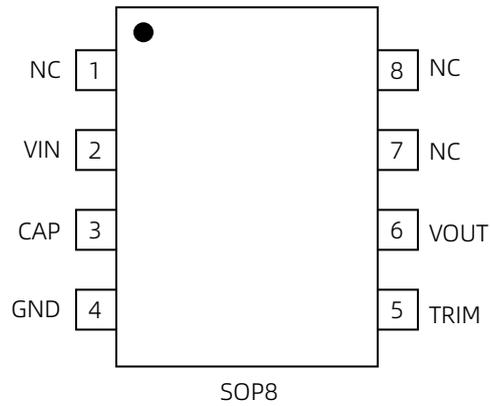


图 1 管脚示意图

管脚功能

编号	名称	类型	说明
1	NC	-	浮空或者外部接地。
2	VIN	PWR	7.2V~40V 供电电源。
3	CAP	AO	CAP 管脚和 VOUT 管脚之间跨接电容，用于稳定性补偿。
4	GND	GND	接地。
5	TRIM	AO	可外接电阻器微调输出电压。
6	VOUT	AO	电压输出。
7	NC	-	必须浮空。
8	NC	-	必须浮空。

绝对最大额定值

参数		最小值	最大值	单位
温度				
工作温度		-55	125	°C
存储温度		-65	150	°C
结温			150	°C
回流焊	铅锡焊接温度 (10 秒到 30 秒)		240	°C
	无铅焊接温度		260	°C
耐压				
输入电压			40	V
输入/输出电压差			35	V
TRIM 管脚到 GND 管脚电压		-0.2	VOUT	V
ESD				
HBM		1000		V
CDM		1000		V

电气规格

默认测试条件：VIN = 15V、TA = 25°C。

表 1 CM5405 电气规格

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压		4.998		5.002	V
温漂	TA = -55°C~125°C		2	3	ppm/°C
线性调整率	7.5V ≤ VIN ≤ 10V, TA = -55°C~125°C		1.5	10	ppm/V
	10V ≤ VIN ≤ 40V, TA = -55°C~125°C		1	3	ppm/V
负载调整率	I _{SOURCE} = 0mA~10mA, TA = -55°C~125°C		5	10	ppm/mA
	I _{SINK} = -10mA~0mA, TA = -55°C~125°C		7.5	15	ppm/mA
静态功耗	TA = -55°C~125°C		1.5	1.8	mA
输出噪声	0.1Hz~10Hz		5.6		μVpp
	10Hz~1kHz		4.7		μVrms
长期漂移			25		ppm/1000hrs

表 2 CM5407 电气规格

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压		6.997		7.003	V
温漂	TA = -55°C~125°C		1.5	3	ppm/°C
线性调整率	8.5V ≤ VIN ≤ 12V, TA = -55°C~125°C		1.2	5	ppm/V
	12V ≤ VIN ≤ 40V, TA = -55°C~125°C		1	3	ppm/V
负载调整率	I _{SOURCE} = 0mA~10mA, TA = -55°C~125°C		5	10	ppm/mA
	I _{SINK} = -10mA~0mA, TA = -55°C~125°C		7.5	15	ppm/mA
静态功耗	TA = -55°C~125°C		1.5	1.8	mA
输出噪声	0.1Hz~10Hz		8.3		μVpp
	10Hz~1kHz		6.6		μVrms
长期漂移			25		ppm/1000hrs

表 3 CM5400 电气规格

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压		9.995		10.005	V
温漂	TA = -55°C~125°C		1.5	3	ppm/°C
线性调整率	11.5V ≤ VIN ≤ 14.5V, TA = -55°C~125°C		1.2	5	ppm/V
	14.5V ≤ VIN ≤ 40V, TA = -55°C~125°C		1	3	ppm/V

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
负载调整率	$I_{SOURCE} = 0mA \sim 10mA$, $T_A = -55^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$		5	10	ppm/mA
	$I_{SINK} = -10mA \sim 0mA$, $T_A = -55^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$		7.5	15	ppm/mA
静态功耗	$T_A = -55^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$		1.5	1.8	mA
输出噪声	0.1Hz~10Hz		12.8		μV_{pp}
	10Hz~1kHz		9.3		μV_{rms}
长期漂移			25		ppm/1000hrs

典型特征

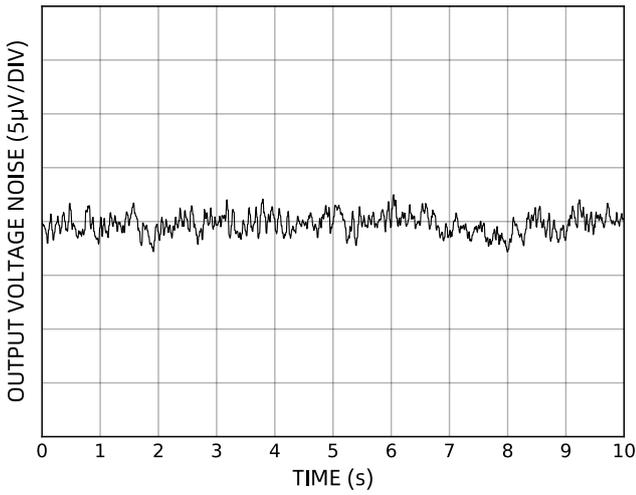


图 2 输出噪声 (5V, 0.1Hz~10Hz)

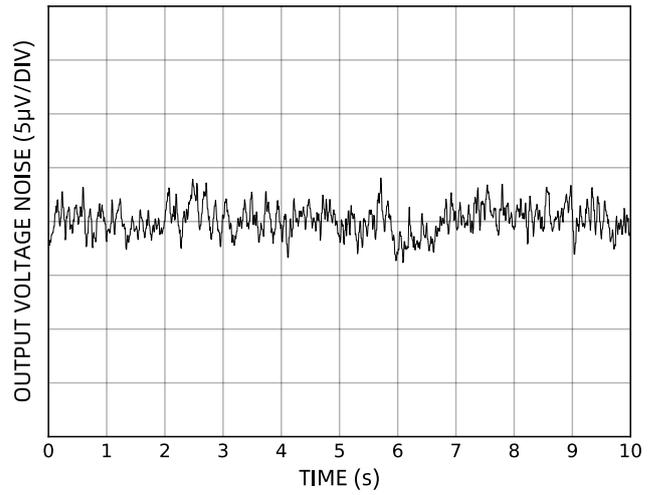


图 3 输出噪声 (7V, 0.1Hz~10Hz)

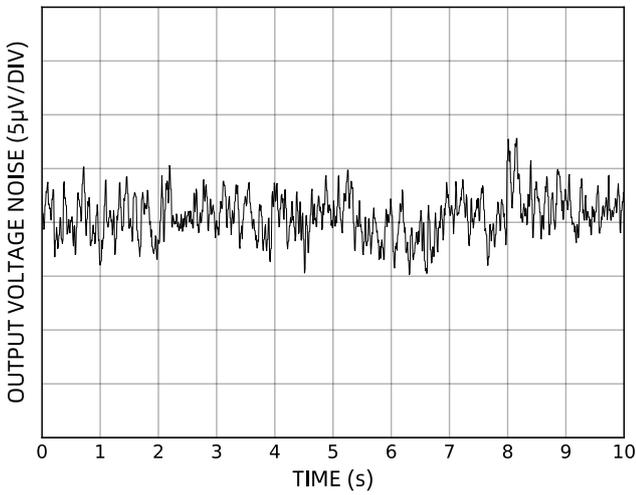


图 4 输出噪声 (10V, 0.1Hz~10Hz)

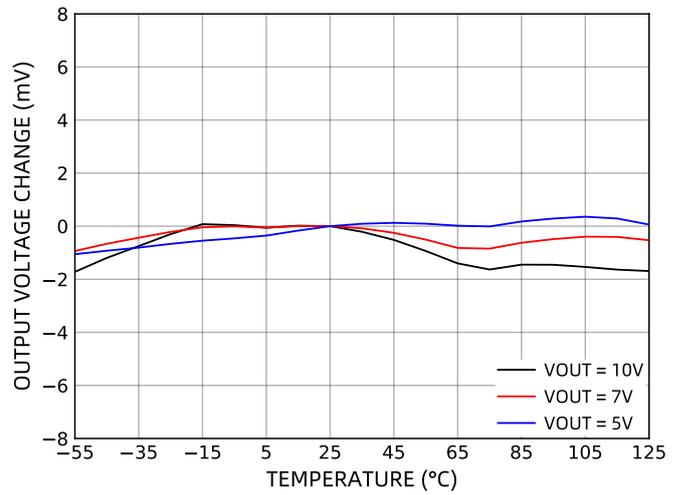


图 5 输出电压温漂

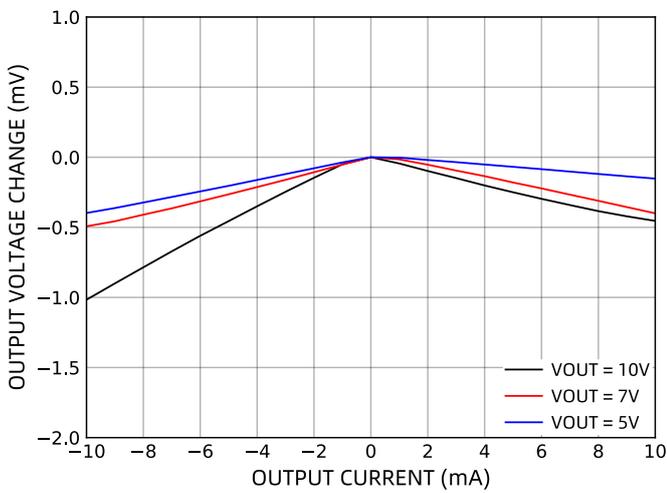


图 6 负载调整率

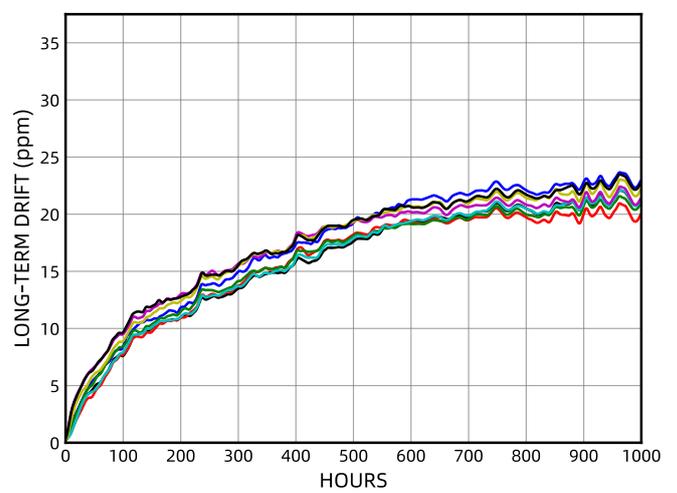


图 7 长期漂移

工作原理

CM5405/CM5407/CM5400 是基于齐纳二极管产生基准电压的芯片。如图 8 所示，齐纳二极管 Z1 的电压与三极管 B1 的发射结电压 V_{be} 相结合，在 R1 上产生一个不受温度变化影响的电压。通过专利电路技术以及电阻微调，CM5405/CM5407/CM5400 的温漂性能得到进一步提升。

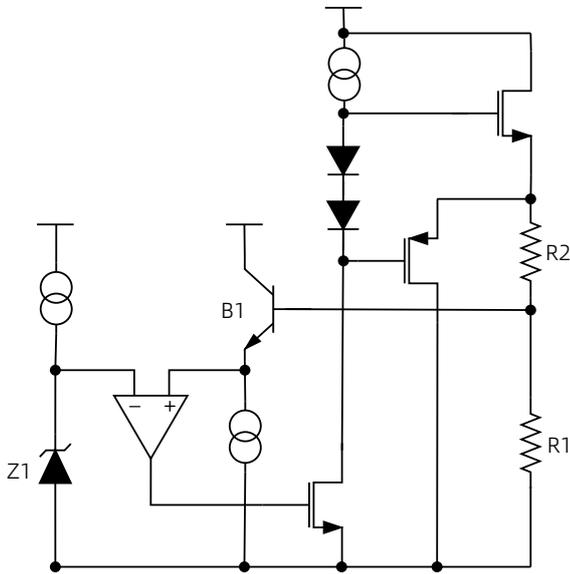


图 8 工作原理

输出电压微调

CM5405/CM5407/CM5400 具有一个可以微调输出电压的 TRIM 管脚。为了减小对温漂性能的影响，使用的外部电阻应具有较小的温漂。如图 9 所示，将电位器连接到 VOUT 管脚和 GND 管脚之间，电位器的滑片端通过一个较大阻值（例如 300kΩ）的电阻 R2 连接到 TRIM 管脚。对于 CM5405，可通过 R1 进行 ±0.34% 的输出范围调整；对于 CM5407，可通过 R1 进行约 ±0.6% 的输出范围调整；对于 CM5400，可通过 R1 进行约 ±0.7% 的输出范围调整。外部电阻的温漂将增加输出的温漂误差，例如当外部电阻的温漂为 100ppm/°C 且输出 5V 时，将会增加最大约 0.6ppm/°C 的温漂误差（0.34%×170ppm/°C，内部电阻的温漂约为 70ppm/°C）。

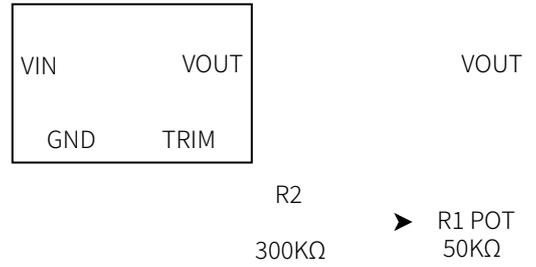


图 9 输出微调功能

补偿电容

当负载电容 C1 大于 0.01μF 时，需要在 CAP 管脚和 VOUT 管脚之间额外添加一个补偿电容 C2，以保证 CM5405/CM5407/CM5400 的稳定性（参见图 10）。负载电容 C1 与补偿电容 C2 的取值关系参见图 11。当负载电容 C1 小于 0.01μF 时，则不需要额外的补偿电容。

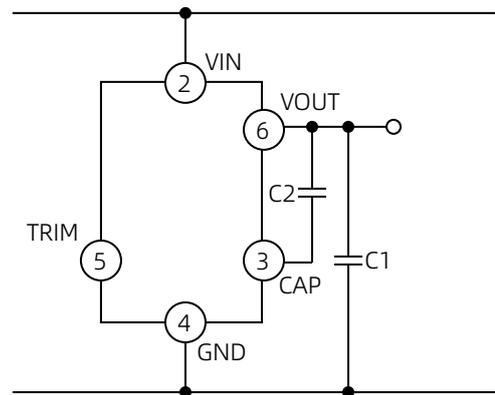


图 10 补偿电容

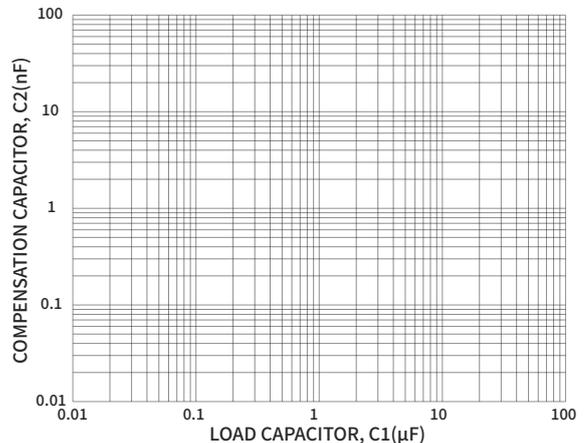


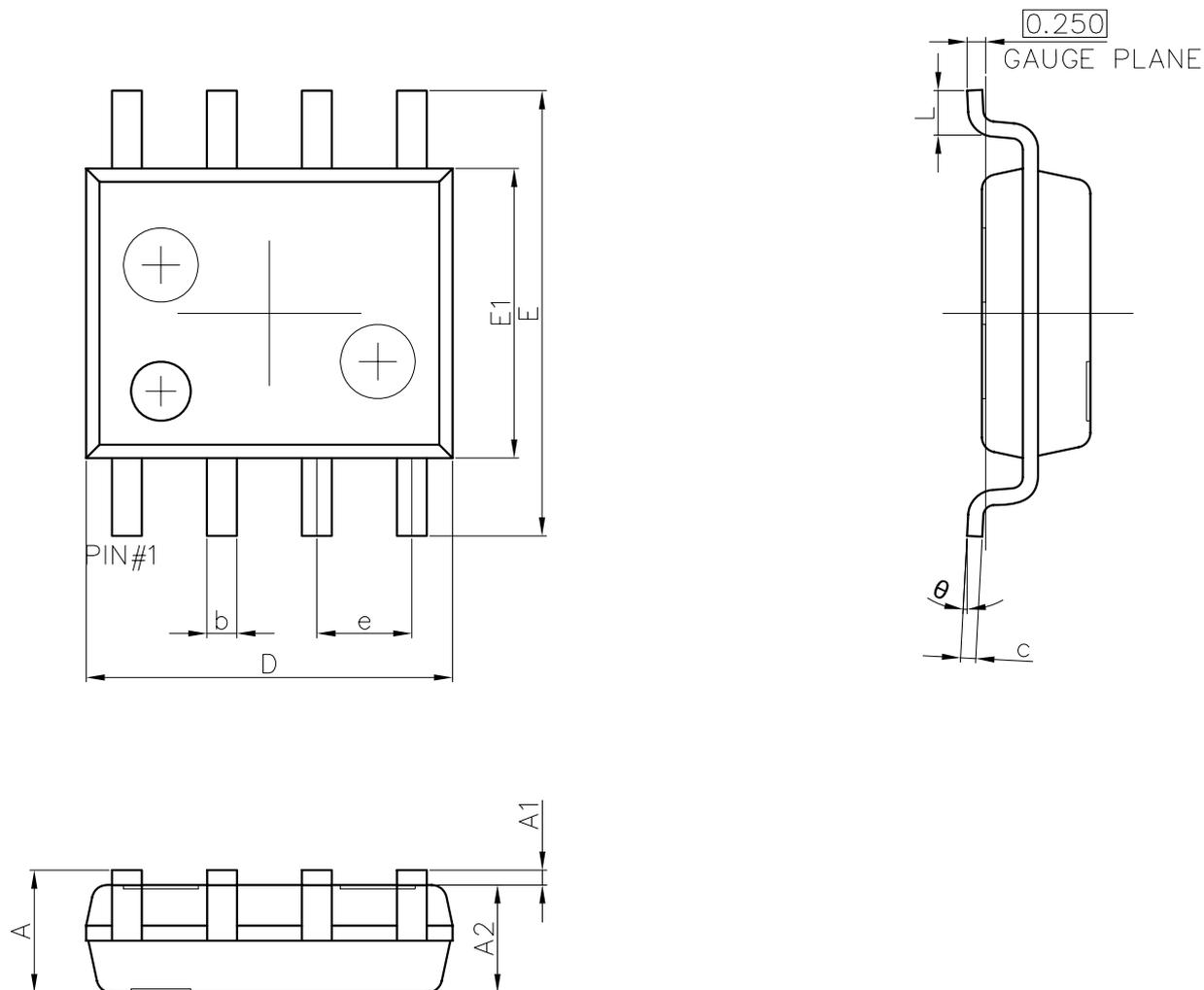
图 11 负载和补偿电容取值

封装及订购信息

封装形式

CM5405/CM5407/CM5400 采用 SOP8 封装。

产品外形图



Mark	Dimensions (mm)		
	Min	Typical	Max
A	1.45	1.60	1.75
A1	0.10	0.18	0.25
A2	1.35	1.45	1.55
b	0.33	0.42	0.51
c	0.17	0.21	0.25
D	4.70	4.90	5.10
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27 (BSC)		
L	0.40	0.84	1.27
θ	0°	4°	8°

订购信息

型号	温度范围	封装	包装	包装数量
CM5405-SOPTA	-55°C~125°C	SOP8	Reel	4000
CM5407-SOPTA	-55°C~125°C	SOP8	Reel	4000
CM5400-SOPTA	-55°C~125°C	SOP8	Reel	4000