

厦门国科安芯科技有限公司

ASP7A84AS 数据手册

**3A 输出、高电源抑制比、低噪声低压
差线性稳压器**

目录

1 简介	1
1.1 主要特性	1
1.2 概述	1
1.3 产品系列	2
1.4 应用场景	2
1.5 应用电路	2
1.6 封装信息	3
2 特征值	4
2.1 绝对最大额定特征值	4
2.2 ESD 等级	5
2.3 推荐工作条件	5
2.4 热参数	5
2.5 电气特性	6
2.6 典型性能曲线	11
3 引脚	14
3.1 引脚排布	14
3.2 引脚功能	15
4 电路结构框图	16
5 应用	16
5.1 功能描述	16
5.2 使能	16
5.3 欠压锁定 (UVLO)	17
5.4 稳压控制 (OUT、FB)	17
5.5 输出软启动控制 (NR/SS)	20
5.6 电荷泵噪声	20
5.7 PGOOD	20
5.8 输出有源放电	21

5.9 过流与对地短路保护	21
5.10 过温保护	21
5.11 PCB 布局	21
6 典型应用电路图	22
6.1 可调输出模式	22
6.2 固定输出模式	22
6.3 输入/输出电容选型	22
6.4 功耗计算	23
7 修订历史	23

1 简介

1.1 主要特性

输入电压范围

无偏置 (BIAS) : 1.4V 至 6.5V

有偏置 (BIAS) : 1.1V 至 6.5V

输出电压可选

固定输出电压: 0.8V 至 3.95V

可调输出电压: 0.8V 至 5.2V

带偏置时, 在线性调整率、负载调整率及工作温度范围内, 输出精度达 $\pm 1\%$

最大输出电流: 3A

低压差电压: 3A 负载下最大 300mV

高电源抑制比 (PSRR)

1kHz 时: 65dB

1MHz 时: 30dB

输出电压噪声: $4\mu\text{V}$ (有效值)

优异的瞬态响应

使能控制及可调软启动功能

漏极开路电源正常 (PG) 输出

搭配 $22\mu\text{F}$ 及以上陶瓷输出电容即可稳定工作

过流保护

过温保护

工作温度范围: -55°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$

SEU $\geq 37\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$ 或 10^{-5} 次/器件.天 (商业航天级)

SEL $\geq 37\text{MeV}\cdot\text{cm}^2/\text{mg}$ (商业航天级)

TID $\geq 100\text{krad}$ (Si) (商业航天级)

封装: QFN20

1.2 概述

ASP7A84AS 是一款 3A 大电流、 $4\mu\text{V}$ (有效值) 低噪声、高电源抑制比、高精度线性稳压器, 3A 负载条件下最大压差仅 300mV。该器件支持两种输出电压配置: 通过内部电路可实现 0.8V 至 3.95V 固定输出, 通过外部电阻分压网络可实现 0.8V 至 5.2V 可调输出。

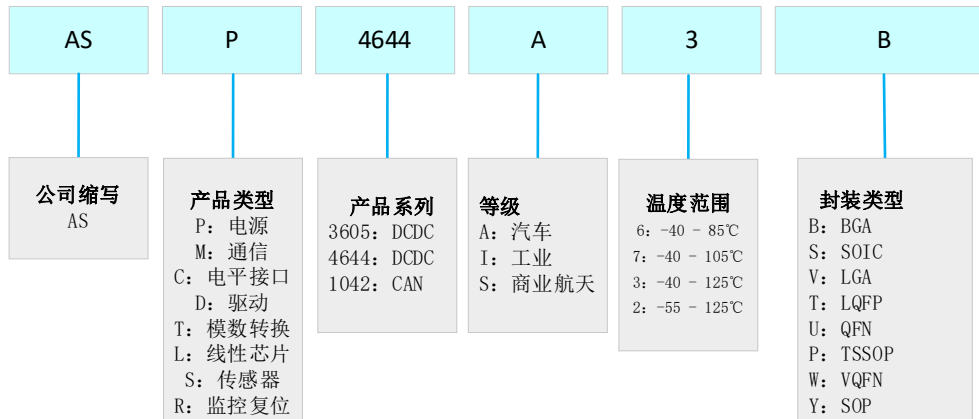
超低噪声、高电源抑制比及大电流输出特性, 使 ASP7A84AS 成为噪声敏感场景的理想供电芯片, 适用于高速通信设备、测试测量仪器及高清成像设备。其高精度输出电压、输出电压远程检测、优异瞬态响应及可调软启动功能, 也使其成为 ASIC、FPGA、CPLD、DSP 等大型处理器及数字负载的最优供电选择。

ASP7A84AS 采用 20 引脚 QFN 封装, 工作结温范围为 -55°C 至 $+125^{\circ}\text{C}$ 。

1.3 产品系列

型号	温度等级	封装类型	质量等级
ASP7A84AS2U	-55~125°C	QFN20	商业航天级

芯片命名规则



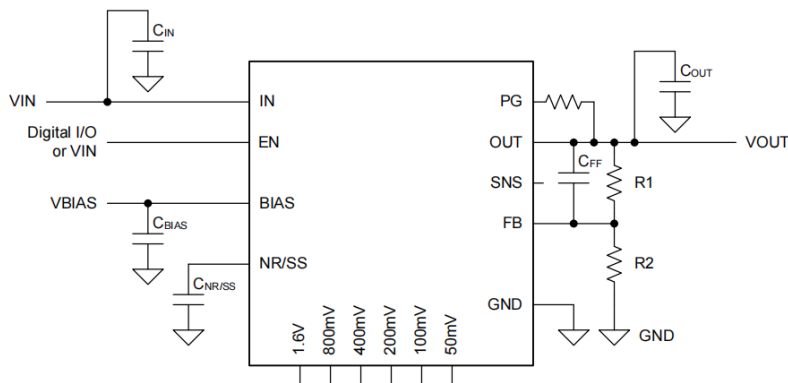
1.4 应用场景

无线通信：中央处理器（CPU）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）、复杂可编程逻辑器件（CPLD）、数字信号处理器（DSP）；

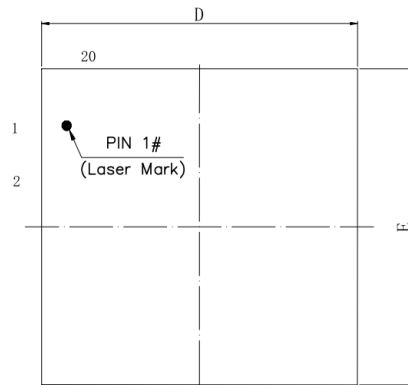
高性能模拟电路：模数转换器（ADC）、数模转换器（DAC）、低压差分信号电路（LVDS）、压控振荡器（VCO）；

噪声敏感成像设备：CMOS 图像传感器、视频专用集成电路。

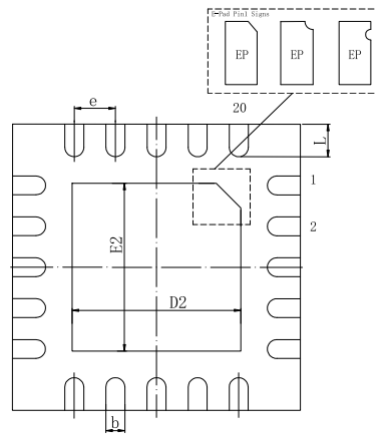
1.5 应用电路



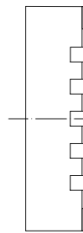
1.6 封装信息



顶视图



底视图



侧视图

符号	最小值 (mm)	最大值 (mm)	最小值 (英寸)	最大值 (英寸)
A	0.700	0.800	0.028	0.031
A1	0.000	0.050	0.000	0.002

b	0.180	0.300	0.007	0.012
C	0.203 (参考值)	0.203 (参考值)	0.008 (参考值)	0.008 (参考值)
D	3.400	3.600	0.134	0.142
E	3.400	3.600	0.134	0.142
e	0.500 (基准值)	0.500 (基准值)	0.020 (基准值)	0.020 (基准值)
L	0.250	0.450	0.010	0.018
D2	2.050	2.250	0.081	0.089
E2	2.050	2.250	0.081	0.089

2 特征值

2.1 绝对最大额定特征值

绝对最大额定值⁽¹⁾

参数	最小值 ⁽²⁾	最大值 ⁽²⁾	单位
IN、BIAS、EN、PG 引脚电压	-0.3	7	V
OUT、SNS 引脚电压	-0.3	$V_{IN}+0.3$	V
NR/SS、FB 引脚电压	-0.3	3.6	V
50mV、100mV、200mV、400mV、 800mV、1.6V 引脚电压	-0.3	$V_{OUT}+0.3$	V
最大结温 (T _J)	-40	150	°C
存储温度范围 (T _{STG})	-65	150	°C
引脚焊接温度 (10 秒)	—	260	°C

备注 1: 超过绝对最大额定值可能导致器件永久损坏；长期工作在额定值上限条件下，会影响器件可靠性及使用寿命。

备注 2: 所有电压值均以地为参考。

2.2 ESD 等级

参数	测试条件	最小等级	单位
人体模型静电放电 (HBM)	符合 ANSI/ESDA/JEDECJS-001 标准 ⁽¹⁾	±4	kV
充电器件模型静电放电 (CDM)	符合 ANSI/ESDA/JEDECJS-002 标准 ⁽²⁾	±1.5	kV

备注 1: JEDEC 文件 JEP155 规定：标准静电放电控制工艺下，500V 人体模型静电放电可保障安全生产。

备注 2: JEDEC 文件 JEP157 规定：标准静电放电控制工艺下，250V 充电器件模型静电放电可保障安全生产。

2.3 推荐工作条件

参数	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压 (IN)	1.1	—	6.5	V
偏置电压 (BIAS)	3	—	6.5	V
使能电压 (EN)	0	—	6.5	V
输出电压 (OUT)	0.8	—	5.2	V
输入电容 (C _{IN})	10	—	—	μF
输出电容 (C _{OUT})	22	47	—	μF
降噪/软启动电容 (C _{NR/SS})	—	10	1000	nF
分压网络上侧电阻 (R ₁)	—	12.1	—	kΩ
分压网络下侧电阻 (R ₂)	—	—	160	kΩ
电源正常上拉电阻 (R _{PG})	10	—	100	kΩ
工作结温范围 (T _J)	-40	—	125	°C

2.4 热参数

封装类型	结-环境热阻	结-板热阻	结-顶部热阻	结-底部热阻	单位

	(θ_{JA})	(θ_{JB})	($\theta_{JC, TOP}$)	($\theta_{JC, BOTTOM}$)	
QFN20	30.8	10.1	39.1	3.2	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$

2.5 电气特性

测试条件：结温 $T_J = -40^{\circ}\text{C}$ 至 $+125^{\circ}\text{C}$ （典型值为 25°C ）；输入电压 $V_{IN} = V_{OUT(NOM)} + 0.4\text{V}$ 或 1.4V （取较大值）；偏置电压 V_{BIAS} 悬空；标称输出电压 $V_{OUT(NOM)} = 0.8\text{V}$ ；使能电压 $V_{EN} = 1.1\text{V}$ ；输入电容 $C_{IN} = 10\mu\text{F}$ ；输出电容 $C_{OUT} = 22\mu\text{F}$ ；降噪/软启动电容 $C_{NR/SS} = 0\text{nF}$ ；前馈电容 $C_{FF} = 0\text{nF}$ ；输出端接 50Ω 负载至地；电源正常引脚 PG 通过 $100\text{k}\Omega$ 电阻上拉至输出端。

ASP7A84AS 芯片电气参数表如下：

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电源电压与电流					
输入电源电压范围 (V_{IN}) ⁽¹⁾	—	1.1	—	6.5	V
偏置电源电压范围 (V_{BIAS})	$V_{IN} = 1.1\text{V}$	3	—	6.5	V
输入电源欠压锁定阈值 ($UVLO_{IN1}$)	V_{IN} 上升、 $V_{BIAS} = 3\text{V}$	—	—	1.09	V
迟滞电压	—	—	200	—	mV
输入电源欠压锁定阈值 ($UVLO_{IN2}$)	V_{IN} 上升、 V_{BIAS} 悬空	—	—	1.39	V
迟滞电压	—	—	200	—	mV
偏置电源欠压锁定阈值 ($UVLO_{BIAS}$)	V_{BIAS} 上升、 $V_{IN} = 1.1\text{V}$	—	—	2.9	V
迟滞电压	—	—	200	—	mV

地引脚电流 (I_{GND})	$V_{IN}=6.5V$ 、 $I_{OUT}=5mA$	—	5	15	mA
	$V_{IN}=1.4V$ 、 $I_{OUT}=3A$	—	5	15	mA
	$V_{IN}=1.1V$ 、 $V_{BIAS}=3V$ 、 $I_{OUT}=3A$	—	5	15	mA
关断电流 (I_{SD})	$V_{IN}=6.5V$ 、 $V_{EN}=0.5V$ 、 PG 悬空	—	—	68	μA
偏置引脚电流 (I_{BIAS})	$V_{IN}=1.1V$ 、 $V_{BIAS}=6.5V$ 、 $I_{OUT}=3A$	—	2.5	5	mA
使能与 P_{GOOD}					
使能高电平输入 电压 ($V_{IH(EN)}$)	器件使能	1.1	—	6.5	V
使能低电平输入 电压 ($V_{IL(EN)}$)	器件关闭	0	—	0.4	V
使能引脚电流 (I_{EN})	$V_{IN}=6.5V$ 、 $V_{EN}=0V\sim 6.5V$	-0.5	—	0.5	μA
电源正常阈值 (V_{PG})	V_{OUT} 下降	82%	84%	88%	$\times V_{OUT}$
迟滞电压	—	—	2%	—	$\times V_{OUT}$
电源正常低电平 输出电压 ($V_{OL(PG)}$)	$V_{OUT} < V_{PG}$ 、 PG 引脚灌 1mA 电流	—	—	0.4	V

电源正常漏电流 (I_{PG})	$V_{OUT} > V_{PG}$ 、 PG 引脚接 6.5V 电压	—	—	1	μA
-------------------------	---	---	---	---	---------

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压与电流					
输出电压范围 (V_{OUT})	固定模式	0.8	—	3.95	V
	可调模式	0.8	—	5.2	V
输出精度 ⁽¹⁾	$V_{OUT}=0.8V\sim 5.2V$ 、 $I_{OUT}=5mA\sim 2A$	-1%	—	1%	—
线性调整率	$V_{IN}=1.4V\sim 6.5V$ 、 $I_{OUT}=5mA$	—	0.03	—	mV/V
负载调整率	$V_{IN}=1.4V$ 、 $I_{OUT}=5mA\sim 2A$	—	0.7	—	mV/A
反馈电压 (V_{FB})	—	—	0.8	—	V
反馈漏电流 (I_{FB})	$V_{IN}=6.5V$ 、 $V_{FB}=0.8V$	-100	—	100	nA
降噪/软启动 电压 ($V_{NR/SS}$)	—	—	0.8	—	V
降噪/软启动 充电电流 ($I_{NR/SS}$)	$V_{IN}=6.5V$ 、 $V_{NR/SS}=0V$	6	7.8	9	μA
压差 (V_{DO})	$V_{IN}=1.4V$ 、 $I_{OUT}=1A$ 、 $V_{FB}=0.8V$	—	40	100	mV
	$V_{IN}=1.4V$ 、 $I_{OUT}=2A$ 、 $V_{FB}=0.8V$	—	80	200	mV

	$V_{IN}=1.4V$ 、 $I_{OUT}=3A$ 、 $V_{FB}=0.8V$	—	120	300	mV
	$V_{IN}=5.6V$ 、 $I_{OUT}=3A$ 、 $V_{FB}=0.8V$	—	120	300	mV
	$V_{IN}=1.1V$ 、 $V_{BIAS}=3V$ 、 $I_{OUT}=1A$ 、 $V_{FB}=0.8V$	—	40	100	mV
	$V_{IN}=1.1V$ 、 $V_{BIAS}=3V$ 、 $I_{OUT}=2A$ 、 $V_{FB}=0.8V$	—	80	200	mV
	$V_{IN}=1.1V$ 、 $V_{BIAS}=3V$ 、 $I_{OUT}=3A$ 、 $V_{FB}=0.8V$	—	120	300	mV
输出电流限制 (I_{LIM})	$V_{IN}=V_{OUT(NOM)}+0.4V$ 、输出 电压降至标称值 90%	3.7	4.7	—	A
短路电流限制 (I_{SC})	负载电阻 $\leq 20m\Omega$	—	1.5	—	A
电源抑制比 (PSRR) 与噪声					
电源抑制比 (PSRR)	频率 $f=1kHz$ 、 $I_{OUT}=3A$ 、 $C_{NR/SS}=10nF$ 、 $C_{FF}=10nF$	—	65	—	dB
	频率 $f=1MHz$ 、 $I_{OUT}=3A$ 、 $C_{NR/SS}=10nF$ 、 $C_{FF}=10nF$	—	30	—	dB
	频率 $f=1kHz$ 、 $V_{BIAS}=3V$ 、 $I_{OUT}=3A$ 、 $C_{NR/SS}=10nF$ 、 $C_{FF}=10nF$	—	65	—	dB
	频率 $f=1MHz$ 、 $V_{BIAS}=3V$ 、 $I_{OUT}=3A$ 、 $C_{NR/SS}=10nF$ 、 $C_{FF}=10nF$	—	30	—	dB

备注 1: 不含电阻公差；当输入电压 $V_{IN}>V_{OUT}+2.5V$ 且输出电流 $I_{OUT}=2A$ 时，因功耗超过封装最大额定值，未进行相关测试。

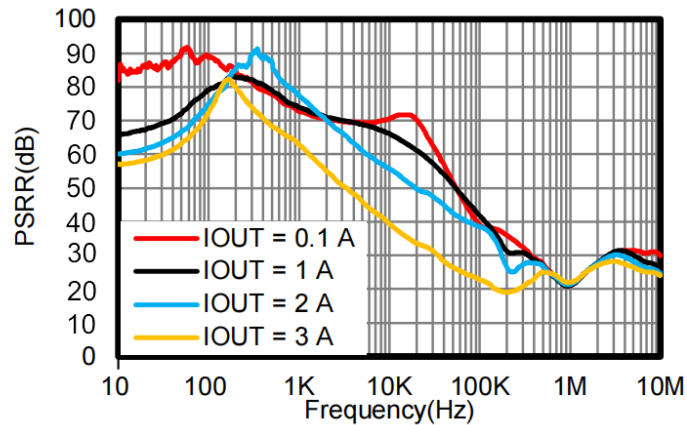
参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源抑制比 (PSRR) 与噪声					
输出噪声电压 (V_N)	带宽 10Hz~100kHz、 $V_{IN}=1.1V$ 、 $V_{BIAS}=3V$ 、 $V_{OUT}=0.8V$ 、 $I_{OUT}=3A$ 、 $C_{NR/SS}=100nF$ 、 $C_{FF}=10nF$ 、 $C_{OUT}=22\mu F$	—	4	—	μV (有效值)
	带宽 10Hz~100kHz、 $V_{IN}=5.4V$ 、 $V_{OUT}=5V$ 、 $I_{OUT}=3A$ 、 $C_{NR/SS}=100nF$ 、 $C_{FF}=100nF$ 、 $C_{OUT}=22\mu F$	—	8	—	μV (有效值)
	带宽 10Hz~100kHz、 $V_{IN}=5.4V$ 、 $V_{OUT}=5V$ 、 $I_{OUT}=3A$ 、 $C_{NR/SS}=100nF$ 、 $C_{FF}=10nF$ 、 $C_{OUT}=22\mu F$	—	10	—	μV (有效值)
温度参数					
热关断阈值 (T_{SD})	温度上升	—	160	—	$^{\circ}C$

迟滞温度	—	—	20	—	°C
工作温度 (T _J)	—	-55	—	125	°C

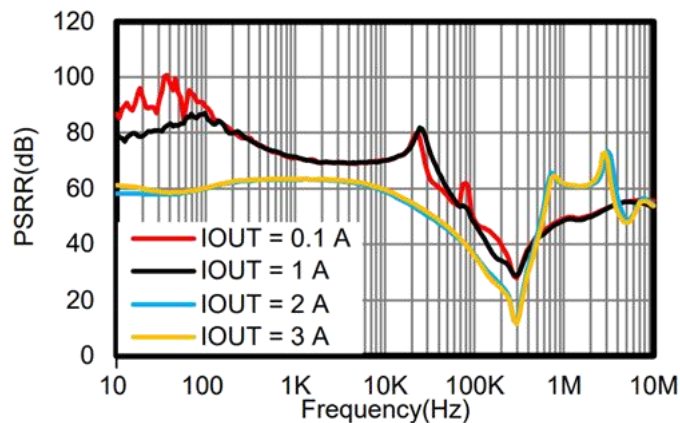
2.6 典型性能曲线

测试条件：结温 T_J=25°C；V_{IN}=标称输出电压 V_{OUT(NOM)}+0.4V 或 1.4V（取较大值）；偏置电压 V_{BIAS} 悬空；标称输出电压 V_{OUT(NOM)}=0.8V；使能电压 V_{EN}=1.1V；输入电容 C_{IN}=10μF；输出电容 C_{OUT}=22μF；降噪/软启动电容 C_{NR/SS}=0nF；前馈电容 C_{FF} 悬空；输出端接 50Ω 负载至地；电源正常引脚 PG 通过 100kΩ 电阻上拉至输出端，除非另有说明。

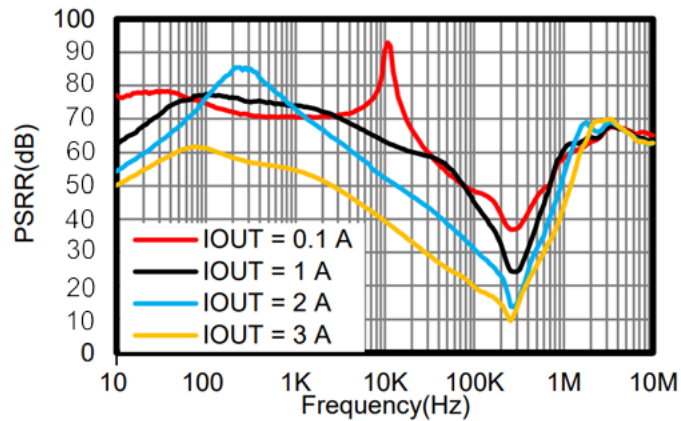
1. 输入电压电源抑制比 (V_{IN}PSRR)：V_{IN}=1.1V、V_{BIAS}=3V、V_{OUT}=0.8V，不同输出电流 (0.1A/1A/2A/3A) 下，10Hz~10MHz 频率范围内的 PSRR 曲线。



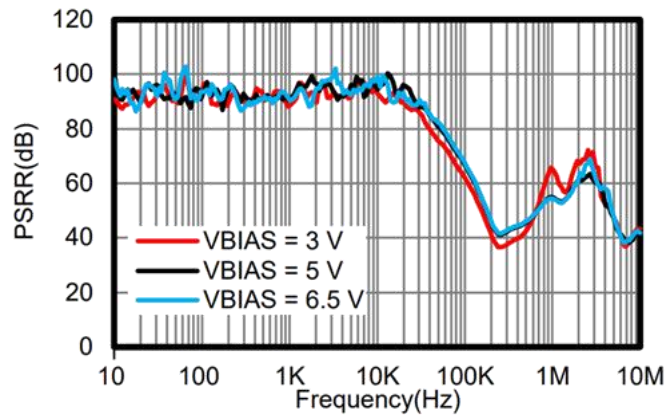
2. 输入电压电源抑制比 (V_{IN}PSRR)：V_{IN}=1.1V、V_{BIAS}=3V、V_{OUT}=0.5V，不同输出电流下的 PSRR 曲线。



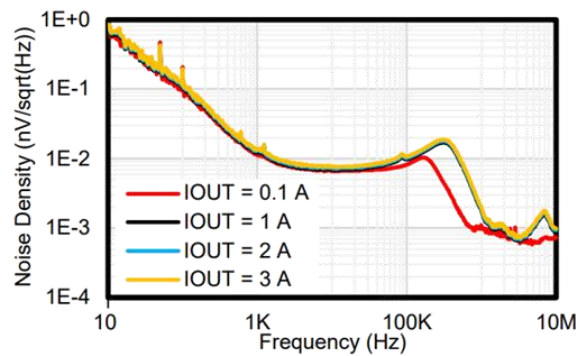
3. 输入电压电源抑制比 (V_{IN}PSRR)：V_{IN}=5.5V、V_{OUT}=5.2V，不同输出电流下的 PSRR 曲线。



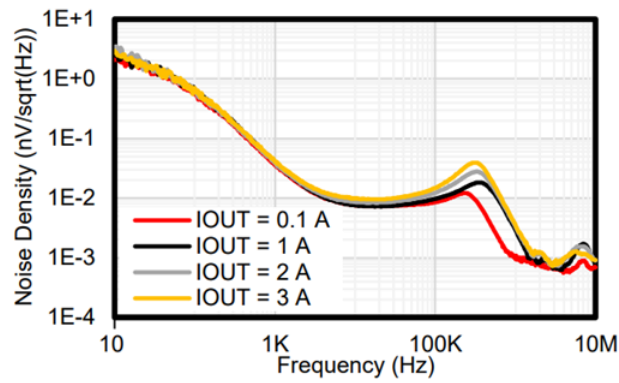
4. 偏置电压电源抑制比 ($V_{BIAS}PSRR$): $V_{IN}=1.1V$ 、 $V_{OUT}=0.8V$, 不同偏置电压 (3V/5V/6.5V) 下的 PSRR 曲线。



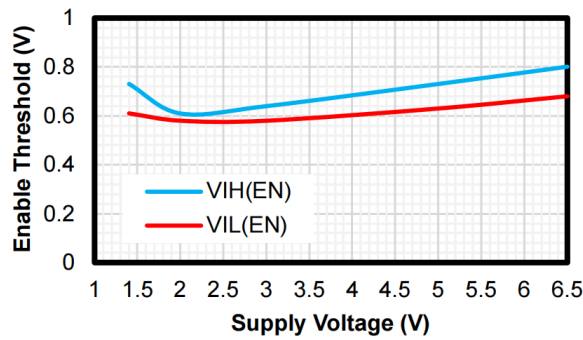
5. 噪声密度曲线: $V_{IN}=1.4V$ 、 $V_{OUT}=0.8V$, 不同输出电流下, 10Hz~10MHz 频率范围内的噪声密度曲线。



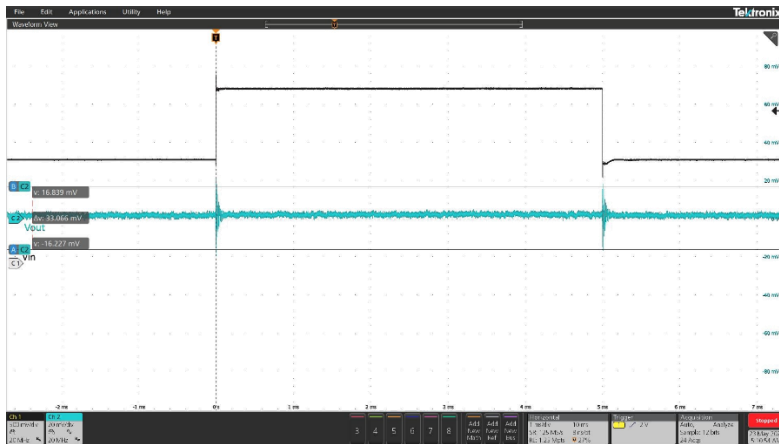
6. 噪声密度曲线: $V_{IN}=5.5V$ 、 $V_{OUT}=5.2V$, 不同输出电流下的噪声密度曲线。



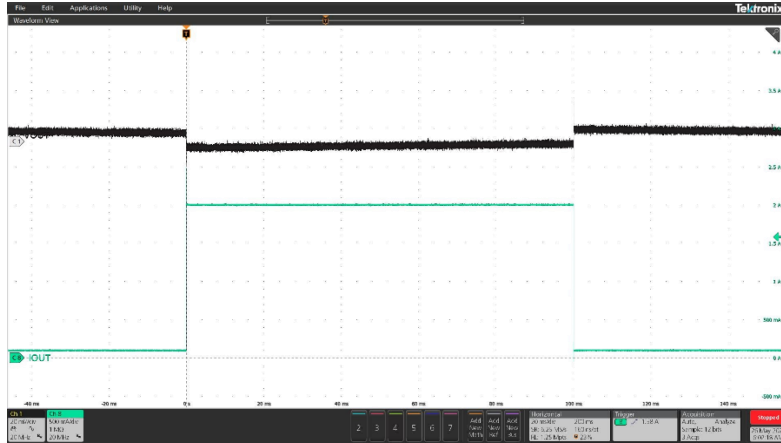
7. 使能阈值与输入电压关系曲线：输入电压 1V~6.5V 范围内，使能高/低电平阈值变化曲线。



8. 线性瞬态响应曲线：输入电压 1.4V~2.4V 跳变，输出电压交流波形。



9. 负载瞬态响应曲线：输出电流 0.1A~2A 跳变，输出电压交流波形。



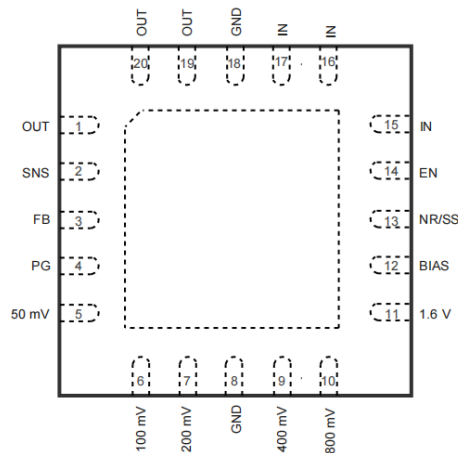
10.启动波形曲线： $V_{OUT}=0.8V$ ，使能电压 $0V\sim 2V$ 跳变时，输出电压启动波形及电源正常引脚状态波形。



3 引脚

3.1 引脚排布

QFN20 封装，顶视图。



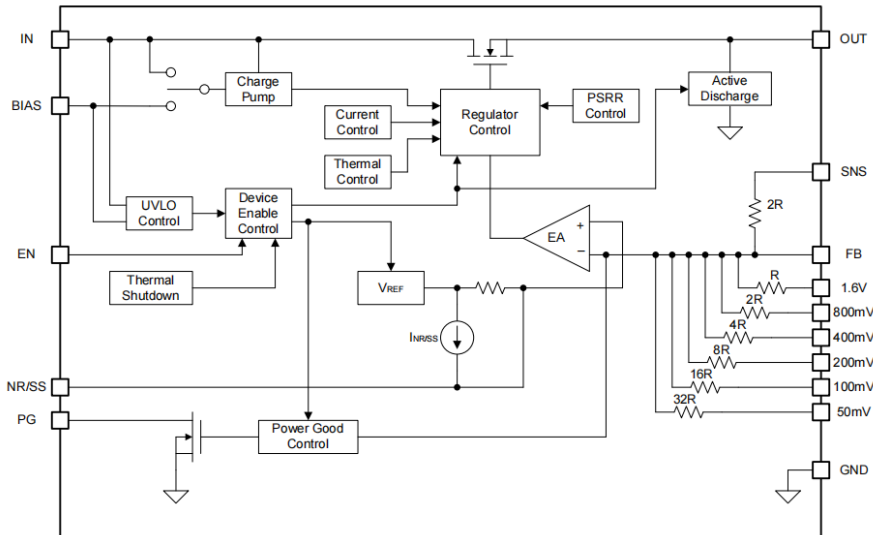
3.2 引脚功能

引脚功能说明如下表所示。

引脚编号	引脚名称	输入 / 输出	功能描述
5、6、7、9、10、11	50mV、100mV、200mV、400mV、800mV、1.6V	输入	固定输出电压配置引脚。将这些引脚接地可提高输出电压；使用外部电阻分压时，保持引脚悬空。
12	BIAS	输入	偏置输入引脚。引脚与地之间需接 10 μ F 及以上电容；不使用时，悬空或接地。
14	EN	输入	稳压器使能引脚。引脚置高时稳压器工作，置低时稳压器关闭。
3	FB	输入	输出电压反馈引脚。接外部电阻分压网络以调节输出电压；建议在 FB 与 OUT 引脚间接 10nF 前馈电容（尽量靠近 FB 引脚），优化交流性能。
8、18	GND	—	接地参考引脚。直接连接至 PCB 地平面。
15、16、17	IN	输入	输入电源引脚。引脚与地之间需接 10 μ F 及以上陶瓷电容（尽量靠近 IN 引脚）。
13	NR/SS	输入	降噪与软启动控制引脚。引脚与地之间需接 10nF 及以上电容（尽量靠近 NR/SS 引脚）。
1、19、20	OUT	输出	稳压输出引脚。引脚与地之间需接 22 μ F 及以上陶瓷电容（尽量靠近 OUT 引脚），保证稳压器稳定。
4	PG	输出	漏极开路电源正常输出引脚；不使用时，保持悬空。
2	SNS	输入	输出电压检测输入引脚。固定输出模式下，仅连接至输出走线负载端；外部电阻分压模式下，保持悬空。

4 电路结构框图

芯片电路结构框图如下所示。



5 应用

5.1 功能描述

ASP7A84AS 是一款 3A 大电流、 $4\mu\text{V}$ （有效值）低噪声、高电源抑制比、高精度线性稳压器，3A 负载条件下最大压差仅 300mV。该器件支持两种输出电压配置：通过内部电路可实现 0.8V 至 3.95V 固定输出，通过外部电阻分压网络可实现 0.8V 至 5.2V 可调输出。

超低噪声、高电源抑制比及大电流输出特性，使 ASP7A84AS 成为噪声敏感场景的理想供电芯片，适用于高速通信设备、测试测量仪器及高清成像设备。其高精度输出电压、输出电压远程检测、优异瞬态响应及可调软启动功能，也使其成为 ASIC、FPGA、CPLD、DSP 等大型处理器及数字负载的最优供电选择。

5.2 使能

ASP7A84AS 通过 EN 引脚控制器件工作状态，可连接外部数字逻辑电路的 GPIO 引脚实现控制。当 EN 引脚电压低于低电平阈值 $V_{IL(EN)}$ 时，稳压器关闭；当 EN 引脚电压高于高电平阈值 $V_{IH(EN)}$ 时，稳压器启动。

器件集成有源放电功能：正常工作时，若 EN 引脚拉低至 $V_{IL(EN)}$ 以下，输出端将通过内部电阻通路放电。

5.3 欠压锁定 (UVLO)

ASP7A84AS 器件内置欠压锁定电路，仅当内部电路正常工作时，输出端才会开启，避免异常电压输出。

5.4 稳压控制 (OUT、FB)

ASP7A84AS 支持两种输出电压配置方式：通过内部编程引脚实现固定输出，或通过外部电阻实现可调输出。

5.4.1 固定输出电压配置

器件内部集成分压网络，通过配置输出电压编程引脚（5~11 号引脚）的接地/悬空状态，可设置 0.8V 至 3.95V 的固定输出电压。计算公式如下：

$$V_{OUT} = V_{NR/SS} + V_{Pin_setting}$$

芯片固定输出电压配置表如下：

输出 电压 (V)	50m V 引 脚	100m V 引 脚	200m V 引 脚	400m V 引 脚	800m V 引 脚	1.6V 引脚	输出 电压 (V)	50m V 引 脚	100m V 引 脚	200m V 引 脚	400m V 引 脚	800m V 引 脚	1.6V 引脚
0.80	悬空	悬空	悬空	悬空	悬空	悬空	2.40	悬空	悬空	悬空	悬空	悬空	接地
0.85	接地	悬空	悬空	悬空	悬空	悬空	2.45	接地	悬空	悬空	悬空	悬空	接地
0.90	悬空	接地	悬空	悬空	悬空	悬空	2.50	悬空	接地	悬空	悬空	悬空	接地
0.95	接地	接地	悬空	悬空	悬空	悬空	2.55	接地	接地	悬空	悬空	悬空	接地
1.00	悬空	悬空	接地	悬空	悬空	悬空	2.60	悬空	悬空	接地	悬空	悬空	接地
1.05	接地	悬空	接地	悬空	悬空	悬空	2.65	接地	悬空	接地	悬空	悬空	接地
1.10	悬空	接地	接地	悬空	悬空	悬空	2.70	悬空	接地	接地	悬空	悬空	接地
1.15	接地	接地	接地	悬空	悬空	悬空	2.75	接地	接地	接地	悬空	悬空	接地
1.20	悬空	悬空	悬空	接地	悬空	悬空	2.80	悬空	悬空	悬空	接地	悬空	接地
1.25	接地	悬空	悬空	接地	悬空	悬空	2.85	接地	悬空	悬空	接地	悬空	接地
1.30	悬空	接地	悬空	接地	悬空	悬空	2.90	悬空	接地	悬空	接地	悬空	接地

1.35	接地	接地	悬空	接地	悬空	悬空	2.95	接地	接地	悬空	接地	悬空	接地
1.40	悬空	悬空	接地	接地	悬空	悬空	3.00	悬空	悬空	接地	接地	悬空	接地
1.45	接地	悬空	接地	接地	悬空	悬空	3.05	接地	悬空	接地	接地	悬空	接地
1.50	悬空	接地	接地	接地	悬空	悬空	3.10	悬空	接地	接地	接地	悬空	接地
1.55	接地	接地	接地	接地	悬空	悬空	3.15	接地	接地	接地	接地	悬空	接地
1.60	悬空	悬空	悬空	悬空	接地	悬空	3.20	悬空	悬空	悬空	悬空	接地	接地
1.65	接地	悬空	悬空	悬空	接地	悬空	3.25	接地	悬空	悬空	悬空	接地	接地
1.70	悬空	接地	悬空	悬空	接地	悬空	3.30	悬空	接地	悬空	悬空	接地	接地
1.75	接地	接地	悬空	悬空	接地	悬空	3.35	接地	接地	悬空	悬空	接地	接地
1.80	悬空	悬空	接地	悬空	接地	悬空	3.40	悬空	悬空	接地	悬空	接地	接地
1.85	接地	悬空	接地	悬空	接地	悬空	3.45	接地	悬空	接地	悬空	接地	接地
1.90	悬空	接地	接地	悬空	接地	悬空	3.50	悬空	接地	接地	悬空	接地	接地
1.95	接地	接地	接地	悬空	接地	悬空	3.55	接地	接地	接地	悬空	接地	接地
2.00	悬空	悬空	悬空	接地	接地	悬空	3.60	悬空	悬空	悬空	接地	接地	接地
2.05	接地	悬空	悬空	接地	接地	悬空	3.65	接地	悬空	悬空	接地	接地	接地
2.10	悬空	接地	悬空	接地	接地	悬空	3.70	悬空	接地	悬空	接地	接地	接地
2.15	接地	接地	悬空	接地	接地	悬空	3.75	接地	接地	悬空	接地	接地	接地
2.20	悬空	悬空	接地	接地	接地	悬空	3.80	悬空	悬空	接地	接地	接地	接地
2.25	接地	悬空	接地	接地	接地	悬空	3.85	接地	悬空	接地	接地	接地	接地
2.30	悬空	接地	接地	接地	接地	悬空	3.90	悬空	接地	接地	接地	接地	接地
2.35	接地	接地	接地	接地	接地	悬空	3.95	接地	接地	接地	接地	接地	接地

5.4.2 可调输出电压配置

通过外部电阻分压网络 R_1 、 R_2 实现 0.8V 至 5.2V 可调输出，计算公式如下：

$$V_{OUT} = V_{FB} + \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right)$$

反馈电压 $V_{FB}=0.8V$

R_1 : 分压网络上侧电阻

R_2 : 分压网络下侧电阻

ASP7A84AS 芯片推荐外部电阻组合表如下:

目标输出电压 (V)	上侧电阻 R_1 (k Ω)	下侧电阻 R_2 (k Ω)	计算输出电压 (V)
0.80	0	悬空	0.800
0.81	2	160	0.810
0.82	4.02	160	0.820
0.83	6.04	160	0.830
0.84	8.06	160	0.840
0.85	10	160	0.850
0.86	12	160	0.860
0.87	12.4	143	0.869
0.88	12.4	124	0.880
0.89	12	107	0.890
0.90	12.4	100	0.899
0.95	12.4	66.5	0.949
1.00	12.4	49.9	0.999
1.10	12.4	33.2	1.099
1.20	12.4	24.9	1.198
1.50	12.4	14.3	1.494
1.80	12.4	10	1.792
1.90	12.1	8.87	1.891
2.50	12.4	5.9	2.481
2.85	12.1	4.75	2.838

3.00	12.1	4.42	2.990
3.30	11.8	3.74	3.324
3.60	12.1	3.48	3.582
4.50	11.8	2.55	4.502
5.00	12.4	2.37	4.986

5.5 输出软启动控制（NR/SS）

器件集成可调软启动功能，通过 NR/SS 引脚外接电容（ $C_{NR/SS}$ ）控制输出电压上升斜率及启动时间，计算公式如下：

$$t_{STRATUP} = 1.25 \times \frac{V_{NR/SS} \times C_{NR/SS}}{I_{NR/SS}}$$

典型降噪/软启动电压 $V_{NR/SS}=0.8\text{ V}$

典型降噪/软启动充电电流 $I_{NR/SS}=7.8\ \mu\text{A}$

$C_{NR/SS}$: NR/SS 引脚外接电容值

5.6 电荷泵噪声

器件内置电荷泵，用于低输入电压条件下优化电源抑制比及瞬态响应；电荷泵工作时会产生约 15MHz 频率的微弱噪声。建议在负载端并联 10nF~100nF 旁路电容，或在稳压器输出与负载输入电容之间串联磁珠，构成 π 型滤波器，抑制高频噪声。

5.7 PGOOD

器件集成漏极开路电源正常指示输出，使用时需通过 10k Ω ~100k Ω 上拉电阻接电源；不使用时保持悬空。

稳压器启动后，输出电压未达到电源正常阈值 $V_{PG,TH}$ 时，PG 引脚保持低阻态；当输出电压高于 $V_{PG,TH}$ 时，PG 引脚变为高阻态，被上拉至高电平，指示输出电压正常。

5.8 输出有源放电

器件集成 OUT 至 GND 有源放电路径，稳压器关闭时，输出端通过内部数百欧姆电阻进行放电。

注意：当输入电压低于输出电压时，不可依赖有源放电电路释放大容量输出电容电荷，反向电流可能损坏内部功率 MOS 管，需额外设计外部电流保护电路。

5.9 过流与对地短路保护

器件内置电流限制电路，故障时保护器件：

输出电压低于目标值时，过流保护启动，输出电流限制为典型 4.7A；

输出直接对地短路时，对地短路保护启动，输出电流限制为短路电流 I_{SC} 。

过流状态下，内部结温快速升高，超过热关断阈值时触发过温保护。

5.10 过温保护

推荐工作结温范围为 -55°C ~ 125°C ；结温在 125°C 至热关断阈值之间时，器件仍可工作，但长期使用会缩短使用寿命。

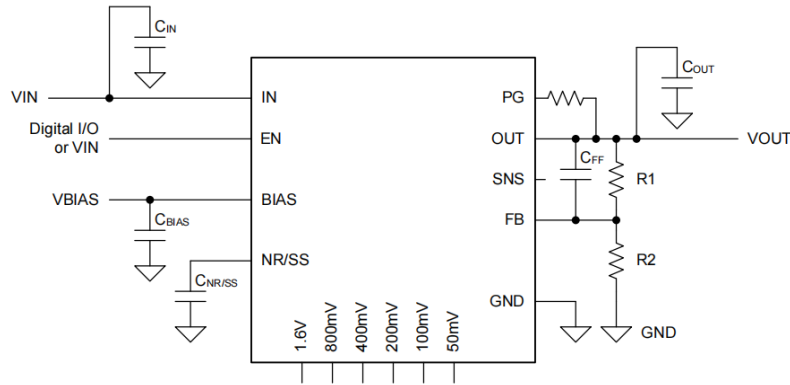
结温超过热关断阈值时，过温保护启动，稳压器立即关闭；温度降至热关断阈值减去迟滞温度后，稳压器自动重启。

5.11 PCB 布局

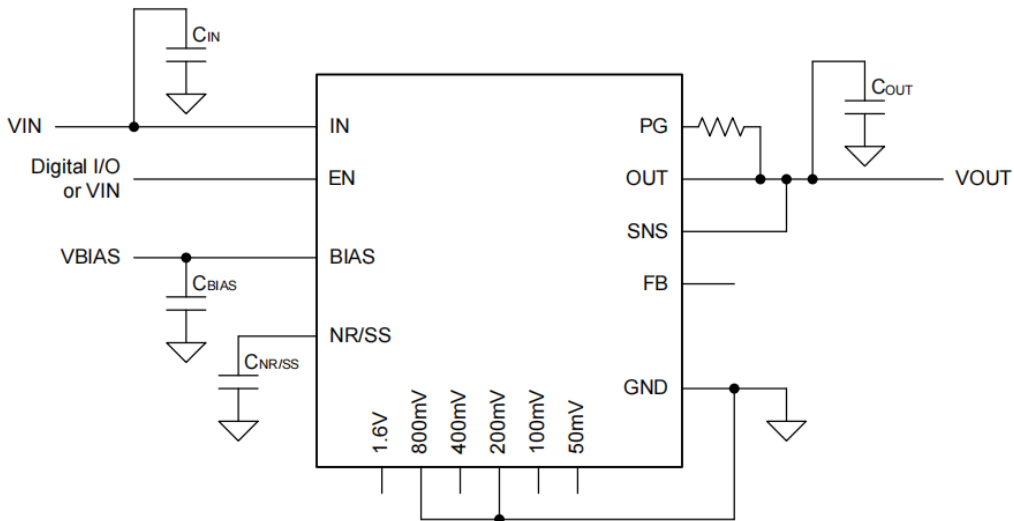
1. 输入、输出电容需尽量靠近器件引脚放置，电容与功率引脚之间避免过孔；
2. IN 引脚建议并联 $0.1\mu\text{F}$ 旁路电容，旁路电容、IN 引脚、系统 GND 形成的环路面积尽可能小；
3. 功率走线采用宽而厚的铜箔，减小线损、优化散热；
4. 裸露焊盘直接连接至 PCB 地平面，铜箔面积尽可能大，提升散热性能。

6 典型应用电路图

6.1 可调输出模式



6.2 固定输出模式



6.3 输入/输出电容选型

ASP7A84AS 适配低等效串联电阻 (ESR) 陶瓷电容, 推荐选用 X7R、X5R、COG 介质陶瓷电容, 确保全温度范围内电容稳定性。

输入电容: IN 引脚建议接 $10\mu\text{F}$ 及以上电容, 并联 $0.1\mu\text{F}$ 旁路电容; 电容耐压需大于最大输入电压, 且尽量靠近 IN 引脚放置。

输出电容: 需接 $22\mu\text{F}$ 及以上电容保证环路稳定, 推荐选用低 ESR 的 X7R 材质 $47\mu\text{F}$ 陶瓷电容, 尽量靠近 OUT 引脚放置。

6.4 功耗计算

正常工作时，稳压器结温不可超过 125°C，功耗及结温计算公式如下：

功耗计算公式：

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

结温估算公式：

$$T_J = T_A + P_D * \theta_{JA}$$

P_D ：器件功耗（W）

T_J ：结温（°C）

T_A ：环境温度（°C）

θ_{JA} ：结-环境热阻（°C/W）

7 修订历史

版本号	修订内容	修订时间
V1.0	初始版本。	2026-5