

LM2596

产品说明书

规范修订历史：

版本	发行时间	新制/修订内容
V1.0	2019/03	新增
V1.1	2021/07	修改订单信息
V1.2	2025/02	更换新模板
V1.3	2025/03	增加应用注意事项以及整体排版

概述

LM2596是一款高效降压型DC-DC转换器，固定52KHz开关频率，可以提供最高3A输出电流能力，具有低纹波，出色的线性调整率与负载调整率特点。

LM2596内置固定频率振荡器与频率补偿电路，简化了电路设计。PWM控制环路可以调节占空比从0~100%之间线性变化。内置使能功能、输出过电流保护功能。内部补偿模块可以减少外围元器件数量。

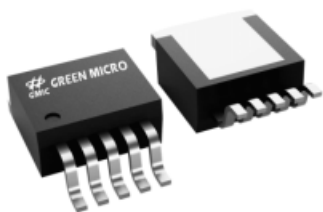
主要特点

- 4.5V到40V宽输入电压范围
- 输出电压从1.23V到37V可调
- 最小压差1.5V
- 最大3A开关电流
- 高效率
- EN脚TTL关机功能
- 内置热关断功能
- 输出版本固定5V、12V和ADJ可调
- 最大占空比100%
- 固定52KHz开关频率
- 内置功率三极管
- 出色的线性与负载调整率
- EN脚迟滞功能

应用

- LCD电视与显示屏
- 数码相框
- 机顶盒
- 路由器
- 通讯设备供电

产品外观



TO-263-5

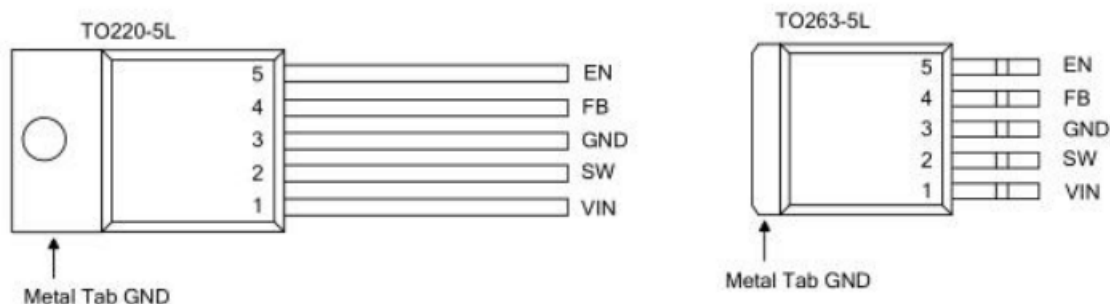


TO-220-5

订购信息

名称	封装	丝印	包装	包装数量
LM2596S-ADJTO	TO-263-5盘	LM2596S-ADJ 264	REEL	500PCS/REEL
LM2596S-3.3TO		LM2596S-3.3 205	REEL	500PCS/REEL
LM2596S-5.0TO		LM2596S-5.0 274	REEL	500PCS/REEL
LM2596S-12TO		LM2596S-12 304	REEL	500PCS/REEL
LM2596S-ADJTOB	TO-263-5盘	LM2596S-ADJ 159	REEL	500PCS/REEL
LM2596S-3.3TOB		LM2596S-3.3 219	REEL	500PCS/REEL
LM2596S-5.0TOB		LM2596S-5.0 160	REEL	500PCS/REEL
LM2596S-12TOB		LM2596S-12 132	REEL	500PCS/REEL
LM2596S-ADJTN	TO-263-5管	LM2596S-ADJ 264	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596S-3.3TN		LM2596S-3.3 205	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596S-5.0TN		LM2596S-5.0 274	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596S-12TN		LM2596S-12 304	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596S-ADJTNB	TO-263-5管	LM2596S-ADJ 159	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596S-3.3TNB		LM2596S-3.3 219	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596S-5.0TNB		LM2596S-5.0 160	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596S-12TNB		LM2596S-12 132	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596T-ADJTE	TO-220-5	LM2596T-ADJ 264	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596T-3.3TE		LM2596T-3.3 205	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596T-5.0TE		LM2596T-5.0 274	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596T-12TE		LM2596T-12 304	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596T-ADJTEB	TO-220-5	LM2596T-ADJ 159	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596T-3.3TEB		LM2596T-3.3 219	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596T-5.0TEB		LM2596T-5.0 160	TUBE	1000PCS/BOX
LM2596T-12TEB		LM2596T-12 132	TUBE	1000PCS/BOX

引脚配置



引脚说明

引脚号	引脚名称	描述
1	VIN	电源输入引脚，支持 DC4.5V~40V 宽范围电压操作，需要在 VIN 与 GND 之间并联电解电容以消除噪声。
2	SW	功率开关输出引脚，是输出功率的开关节点。
3	GND	接地引脚。
4	FB	反馈引脚，通过外部电阻分压网络，检测输出电压进行调整，参考电压为1.23V。
5	EN	使能引脚，低电平工作，高电平关机，悬空时为低电平。

方框图

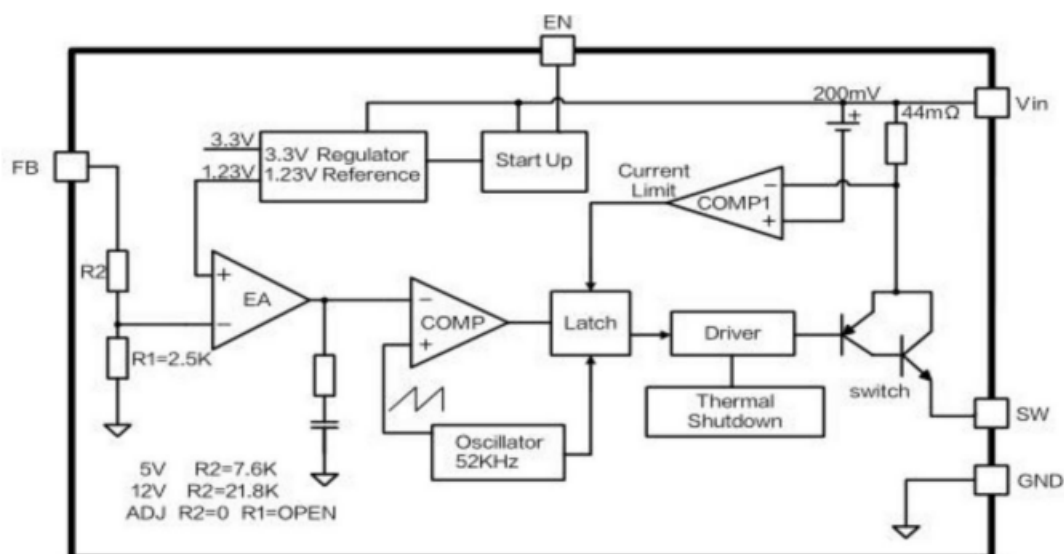


图3. 2596 方框图

典型应用

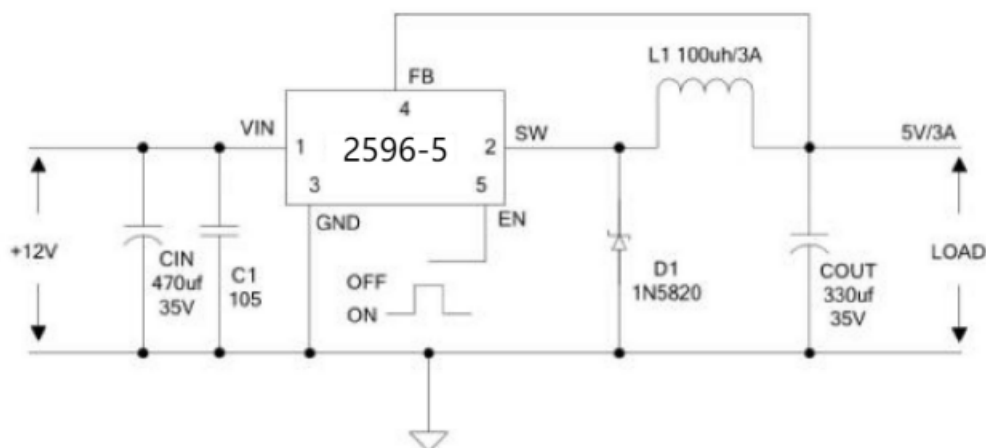


图4. 2596 系统参数测量电路(12V-5V/3A)

绝对最大额定值

参数	符号	值	单位
输入电压	Vin	-0.3 到 45	V
反馈引脚电压	VFB	-0.3 到 Vin	V
使能引脚电压	VEN	-0.3 到 Vin	V
输出开关引脚电压	VSW	-0.3 到 Vin	V
功耗	PD	内部限制	mW
热阻 (TO220-5和TO263-5) (结到环境, 无外部散热片)	RJA	30	°C/W
操作结温	TJ	-40 到 125	°C
贮存温度范围	TSTG	-65 到 150	°C
引脚温度(焊接10秒)	TLEAD	260	°C
ESD (人体模型)		>2000	V

LM2596-5.0 电气特性 $T_a = 25^\circ\text{C}$; 除非特别说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
图 6 的系统参数测量电路						
VOUT	输出电压	$V_{in} = 7\text{V}$ 到 40V , $I_{load} = 0.2\text{A}$ 到 3A	4.8	5	5.2	V
η	效率	$V_{in} = 12\text{V}$, $V_{out} = 5\text{V}$ $I_{out} = 3\text{A}$	-	78	-	%

LM2596-12 电气特性 $T_a = 25^\circ\text{C}$; 除非特别说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
图 7 的系统参数测量电路						
VOUT	输出电压	$V_{in} = 15\text{V}$ 到 40V , $I_{load} = 0.2\text{A}$ 到 2A	11.52	12	12.48	V
η	效率	$V_{in} = 24\text{V}$, $V_{out} = 12\text{V}$ $I_{out} = 2\text{A}$	-	92	-	%

LM2596-ADJ 电气特性 $T_a = 25^\circ\text{C}$; 除非特别说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
图 8 的系统参数测量电路						
VOUT	输出电压	$V_{in} = 4.5\text{V}$ 到 40V , $I_{load} = 0.2\text{A}$ 到 3A	1.193	1.23	1.267	V
η	效率	$V_{in} = 12\text{V}$, $V_{out} = 3\text{V}$ $I_{out} = 3\text{A}$	-	73	-	%

电气特性(直流参数)

$V_{in} = 12V$ (ADJ, 5V 输出版本)或 $V_{in} = 24V$ (12V 输出版本), $GND = 0V$, V_{in} 与 GND 之间并联 $220\mu F/50V$ 电容;
 $I_{out} = 500mA$, $T_a = 25^{\circ}C$; 其他任意, 除非特别说明。

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V_{in}		4.5		40	V
关机电流	I_S	$V_{EN} = 5V$		80	200	μA
静态电源电流	I_q	$V_{EN} = 0V$, $V_{FB} = V_{in}$		2	10	mA
振荡频率	F_{osc}		40	52	64	KHz
开关电流限值	I_L	$V_{FB} = 0V$	3.6	4.8	6.9	A
EN 脚阈值电压	V_{EN}	高(关)		1.4		V
		低(开)		0.8		V
EN 脚输入漏电流	I_H	$V_{EN} = 2.5V$ (关)		5	15	μA
	I_L	$V_{EN} = 0.5V$ (开)		0.2	5	μA
饱和压降	V_{CE}	$V_{FB} = 0V$ $I_{out} = 3A$		1.3	1.5	V
最大占空比	$DMAX$	$V_{FB} = 0V$		100		%

测试电路和布局指南

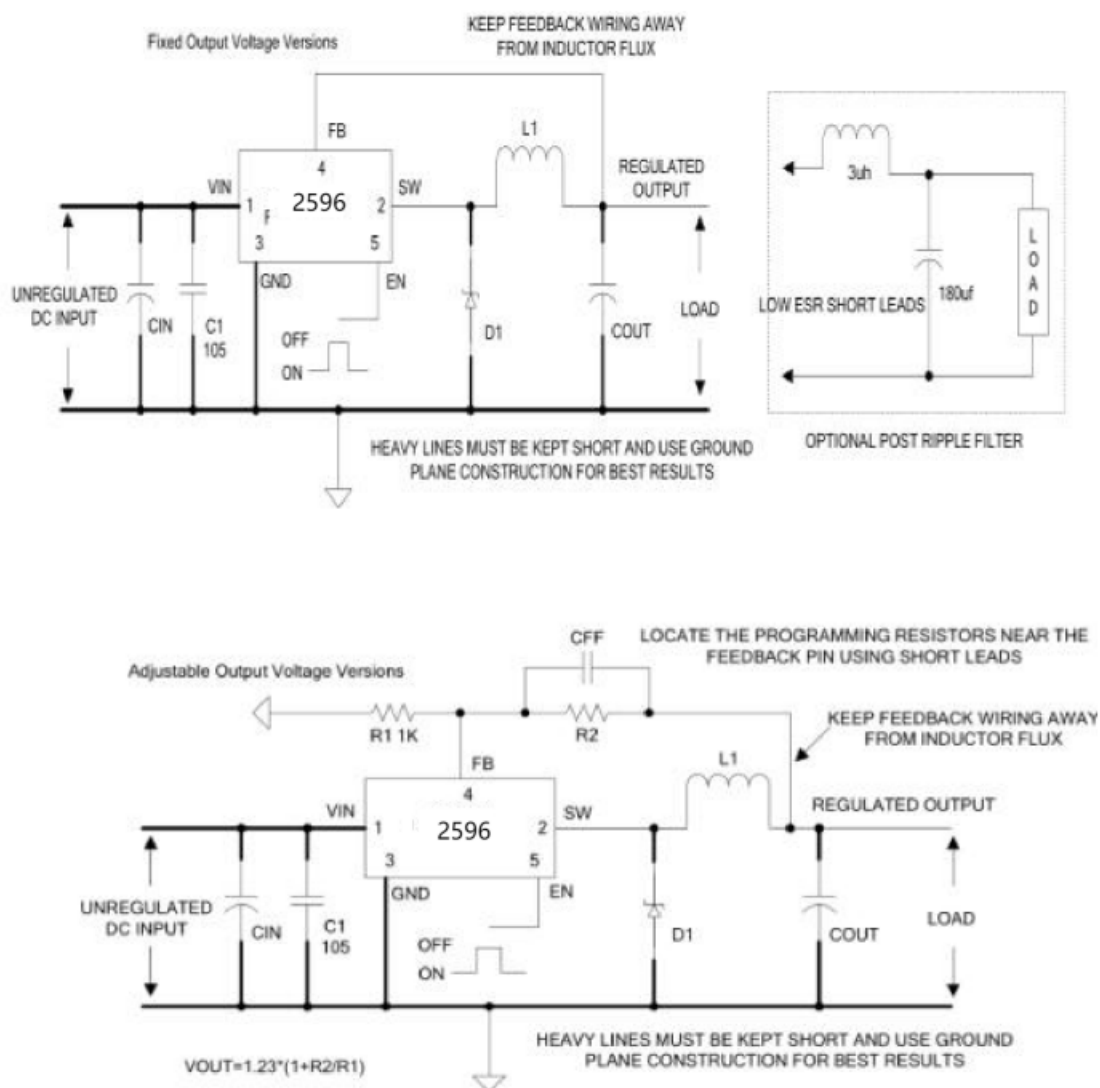


图5. 标准测试电路和布局指南

R1 选择 1K，误差 1% 的电阻以获得最佳稳定性。C1 和 CFF 是可选的；为了提高稳定性和降低输入电源线噪声，C1 必须靠近芯片的 VIN 和 GND 引脚；

输出电压大于 10V 时，需要一个补偿电容 CFF。补偿电容 CFF 的典型值在 100 pF 到 33 nF 之间，并与输出电压设置电阻 R2 并联。对于高输出电压、低输入电压或低输出电压或具有极低的 ESR 输出电容（如固态钽电容）等情况，补偿电容为系统提供额外的稳定性。

$CFF = 1 / (31 \cdot 1000 \cdot R2)$ ；这个电容可以是陶瓷电容、薄膜电容或银云母电容等（由于 Z5U 陶瓷电容性能不稳定，因此不推荐使用）。

LM2596系列降压稳压器设计(固定输出)

条 件			电感 (L)	输出电容 (COUT)			
				直插电容器		表贴钽电容器	
输出电 压 (V)	负载电 流 (A)	最大输 入电压 (V)	电 感 (uh)	松下HFQ系列 (uf/V)	尼吉康PL系列 (uf/V)	AVX TPS系 列 (uf/V)	思碧 595D 系列 (uf/V)
5	3	7	47	470/25	560/16	220/10	330/10
		9	68	560/25	560/25	220/10	330/10
		15	100	330/35	330/35	220/10	330/10
		40	150	330/35	270/35	220/10	330/10
12	3	15	47	470/25	470/25	100/16	180/16
		18	68	330/25	330/25	100/16	180/16
		30	100	180/25	180/25	100/16	120/20
		40	150	180/35	180/25	100/16	120/20
	2	15	47	330/25	330/25	100/16	180/16
		20	100	180/25	180/25	100/16	120/20
		40	150	82/25	82/25	68/20	68/25

LM2596系列BUCK稳压器设计 (输出可调)

输 出 电 压 (V)	直插输出电容器			表贴输出钽电容器		
	松 下 HFQ 系 列 (uf/V)	尼吉康PL 系 列 (uf/V)	反馈电容	AVX TPS 系 列 (uf/V)	思碧595D系列 (uf/V)	反馈电容
2	820/35	820/35	33nf	330/6.3	470/4	33nf
4	560/35	470/35	10nf	330/6.3	390/6.3	10nf
6	470/25	470/35	3.3nf	220/10	330/10	3.3nf
9	330/25	330/25	1.5nf	100/16	180/16	1.5nf
12	330/25	330/25	1nf	100/16	180/16	1nf
15	220/25	220/35	680pf	68/20	120/20	680pf
24	220/35	150/35	560pf	33/25	33/25	220pf
28	100/50	100/50	390pf	10/35	15/50	220pf

肖特基选择表

电流	表贴	直插	VR (与系统最大输入电压相同)				
			20V	30V	40V	50V	60V
1A		√	1N5817	1N5818	1N5819		
3A		√	1N5820	1N5821	1N5822		
		√	MBR320	MBR330	MBR340	MBR350	MBR360
	√		SK32	SK33	SK34	SK35	SK36
	√			30WQ03	30WQ04	30WQ05	
		√		31DQ03	31DQ04	31DQ05	
		√	SR302	SR303	SR304	SR305	SR306
5A		√	1N5823	1N5824	1N5825		
		√	SR502	SR503	SR504	SR505	SR506
		√	SB520	SB530	SB540	SB550	SB560
	√			50WQ03	50WQ04	50WQ05	

系统典型应用 (固定 5V 输出版本)

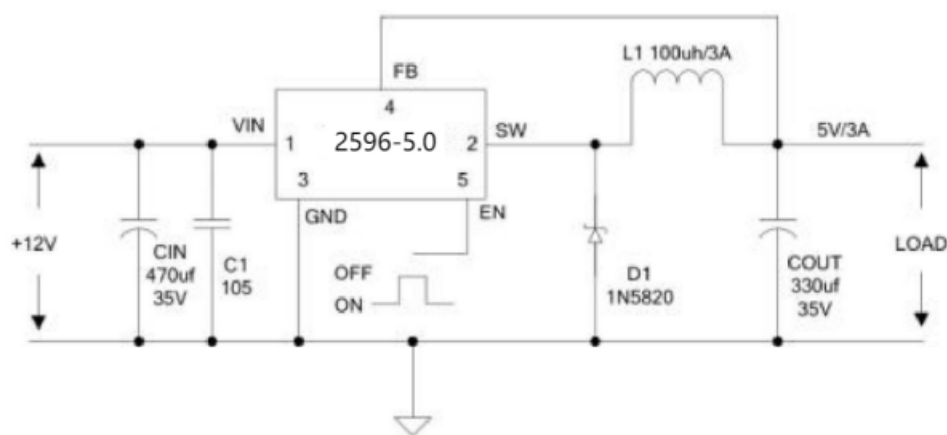


图6. 2596-5.0 系统参数测量电路

系统典型应用（固定12V输出版本）

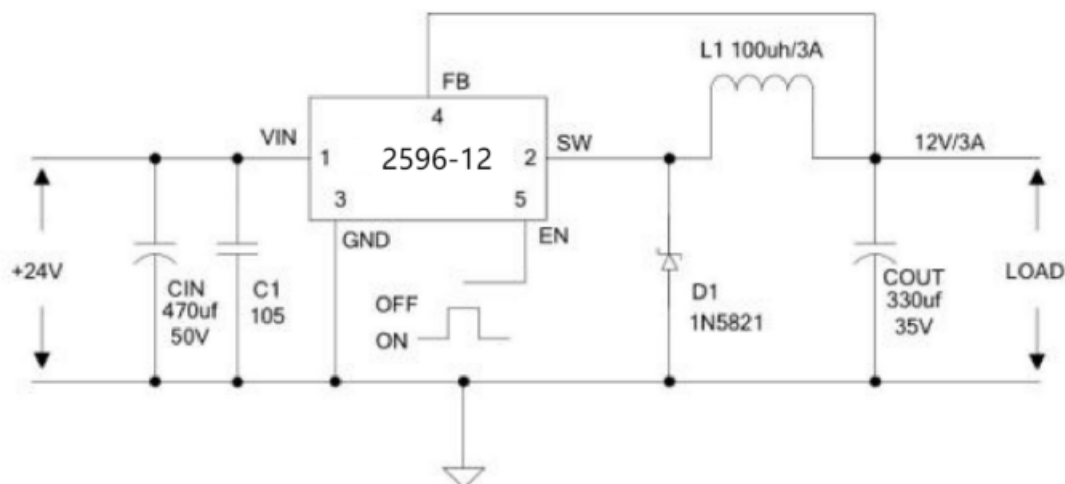


图 7. 2596-12 系统参数测量电路

系统典型应用（ADJ输出版本）

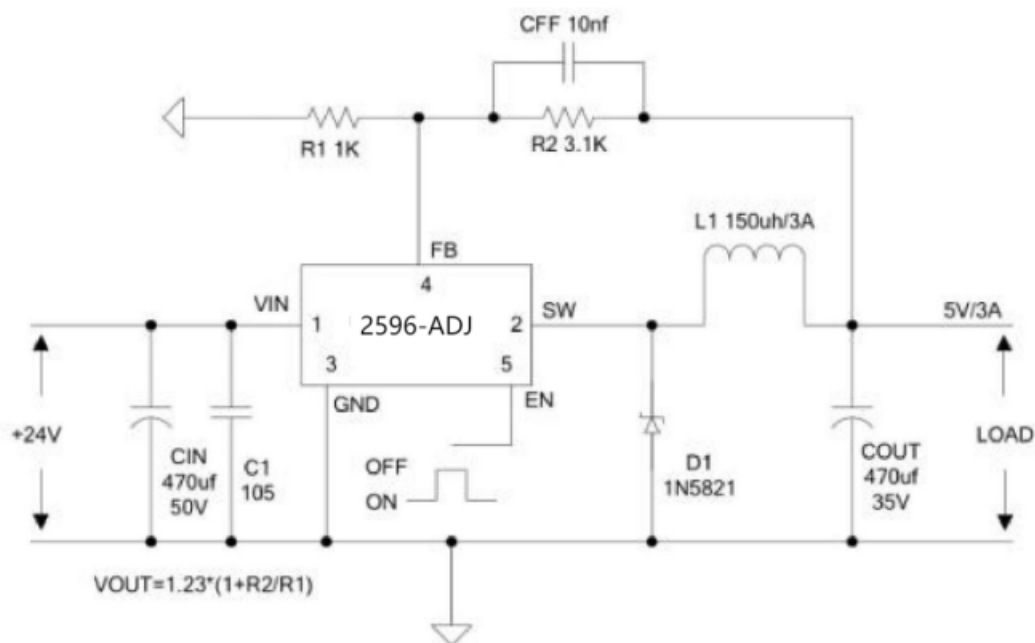


图 8. 2596-ADJ 系统参数测量电路

大功率应用电路

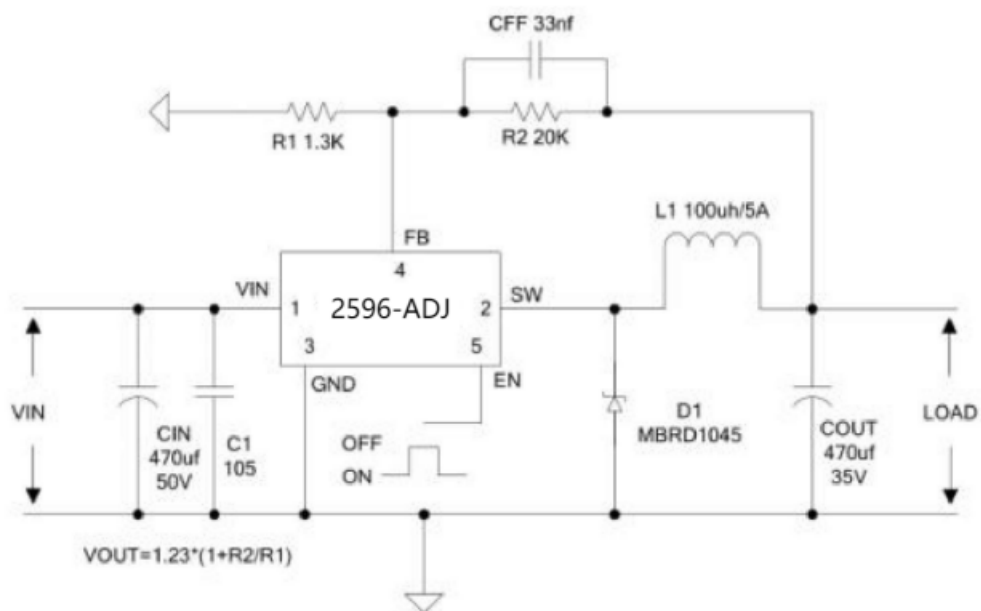
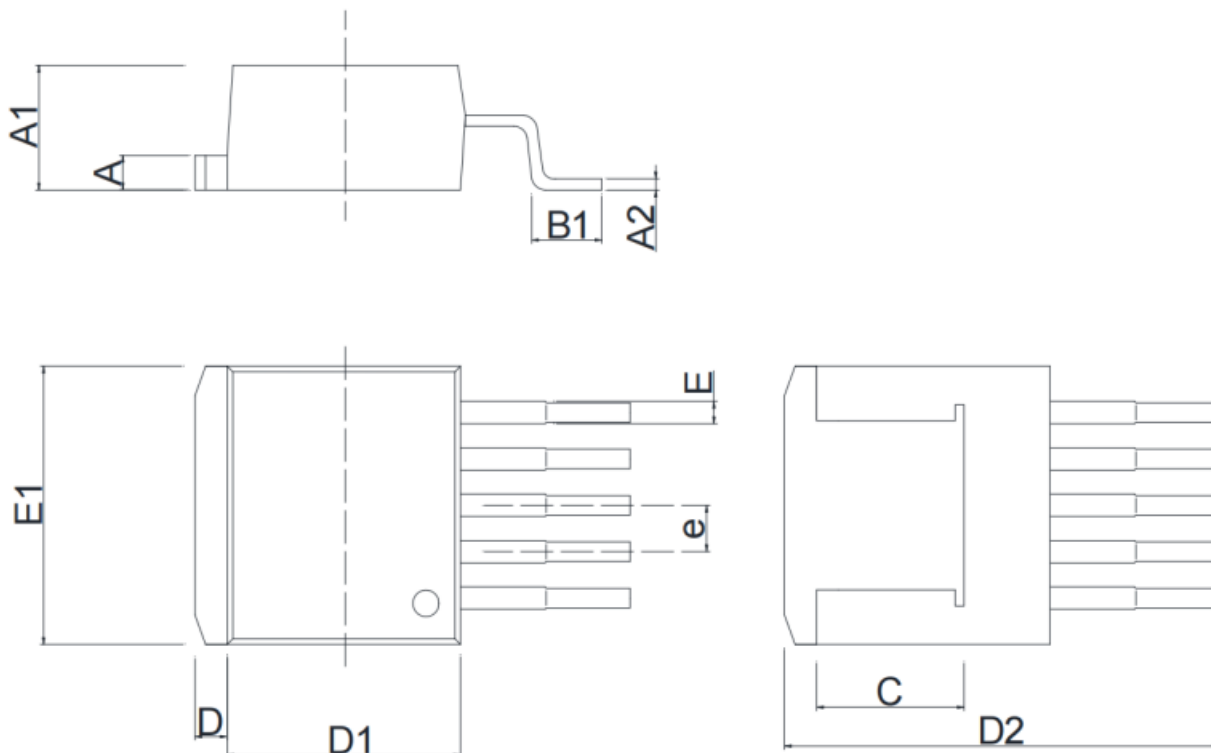


图 9. 2596-ADJ 大功率应用电路图 ($V_{IN}=24V, V_{OUT}=20V, I_{OUT}=2.5A$)

封装外形图

T0-263-5

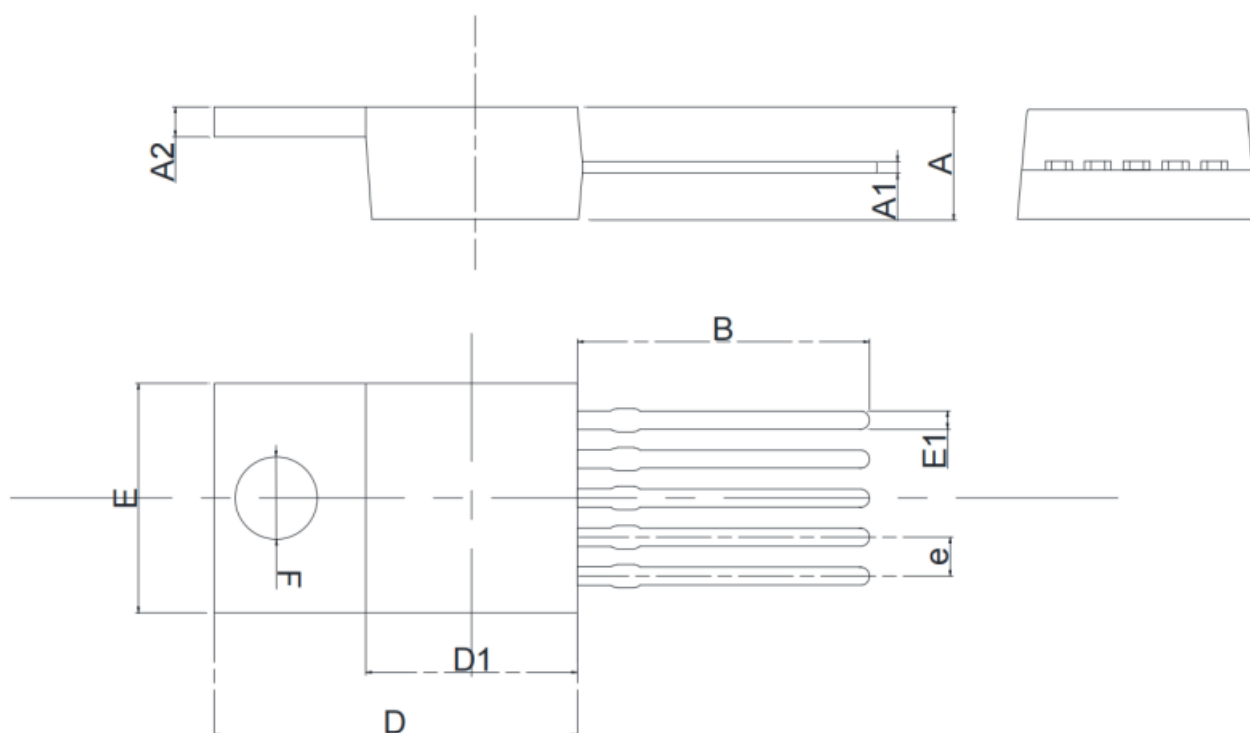
Unit : mm



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.170	1.370	0.046	0.054
A1	4.470	4.670	0.176	0.184
A2	0.310	0.530	0.012	0.021
B1	2.340	2.740	0.092	0.108
C	5.080 REF		0.200 REF	
D	1.170	1.370	0.046	0.054
D1	8.500	8.900	0.335	0.350
D1	14.550	15.550	0.572	0.612
E	0.660	0.860	0.025	0.034
E1	10.010	10.310	0.394	0.406
e	1.700 (BSC)		0.067 (BSC)	

TO-220-5

Unit : mm



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	4.300	4.700	0.169	0.185
A1	0.450	0.600	0.017	0.023
A2	1.250	1.400	0.049	0.055
B	12.880	13.380	0.507	0.527
D	15.500	15.900	0.610	0.626
D1	9.000	9.400	0.354	0.370
E	9.700	10.100	0.381	0.398
E1	0.660	0.914	0.025	0.036
e	1.702 (BSC)		0.670 (BSC)	
F	Φ3.500	Φ3.700	Φ0.137	Φ0.146

重要声明

- 绿微芯片保留无通知更改产品及文档的权利，客户应在订货前获取并核实最新技术资料的完整性，同时，绿微芯片对非官方修订文件不承担任何 何责任或义务。
- 整份产品规格书中任何项参数仅供参考，实际应用测试为准；客户使用产品进行系统设计时，必须遵守安全规范并独立承担以下责任：按应用需求选则适配的绿微产品；完成应用的设计验证及全链路测试；确保应用符合目标市场安全法规或其他要求，因设计缺陷或违规操作导致的人身/财产损失，均由客户自行承担，与绿微芯片无关。
- 绿微芯片产品禁止用于生命维持、军事装备、航天航空关键应用等场景。超范围使用引发的一切事故与法律责任，皆由使用方自行承担，与绿微芯片无关。
- 绿微芯片的所有技术资源（含数据表、参考设计）均按“现状”提供，不保证无缺陷或泛用性，不做出任何明示或者暗示的担保。文档仅授权 用于本文件所述产品开发与研究，严禁非授权使用知识产权、公开复制和反向工程。违规使用索导致的索赔及损失，均由使用方承担，与绿微芯片无关。