



钰地半导体
Tudi Semiconductor

Product Specification

TUDI-LM2596

电源转换器 150kHz 3A 降压稳压器

网址 www.sztdbdt.com 🔍

用芯智造 · 卓越品质

**semiconductor device
manufacturer**

- Design
- research and development
- production
- and sales



特性

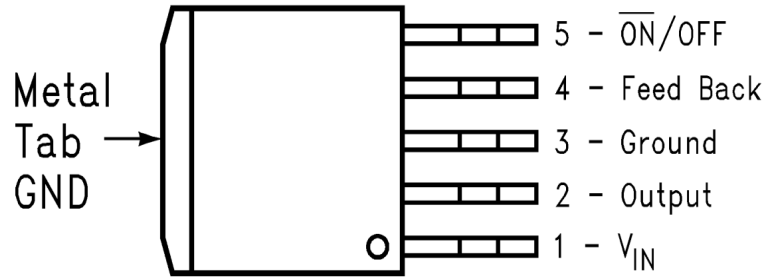
- 3.3V、5V、12V 和可调输出版本
- 可调输出电压范围：1.2V 至 37V，在各种线路和负载条件下的最高电压容差为 $\pm 4\%$
- 采用 TO-220 和 TO-263 封装
- 输出负载电流为 3A
- 输入电压范围高达 40V
- 只需要四个外部元件
- 出色的线路和负载调节规格
- 150kHz 固定频率内部振荡器
- TTL 关断功能
- 低功耗待机模式， I_Q 典型值为 $80\mu A$
- 高效率
- 使用现成的标准电感器
- 热关断和电流限制保护

应用

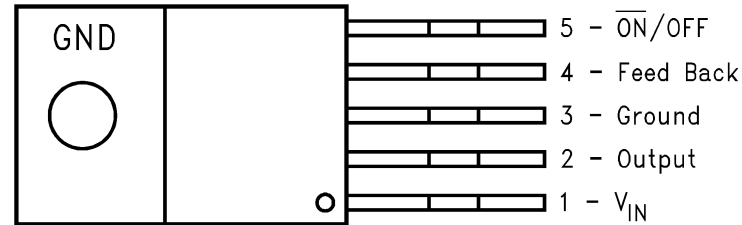
- 电器
- 电网基础设施
- EPOS
- 家庭影院

说明

LM2596 系列稳压器是为降压开关稳压器提供所有有效功能的单片集成电路，能够驱动 3A 的负载，并且拥有出色的线路和负载调节性能。这些器件可提供 3.3V、5V、12V 固定输出电压和可调节输出电压版本。这类稳压器不仅需要很少的外部元件，而且简单易用，还具有内部频率补偿和固定频率振荡器。LM2596 系列在 150kHz 的开关频率下运行，因此采用的滤波器组件可比更低频率的开关稳压器所需的组件尺寸更小。可采用具有多种不同引线折弯选项的标准 5 引脚 TO-220 封装，以及 5 引脚 TO-263 表面贴装封装。



TO-263 封装



TO-220 封装



引脚功能

引脚		I/O	说明
编号	名称		
1	VIN	I	这是IC开关稳压器的正输入电源。必须在此引脚上放置一个适用的输入旁路电容器，以便更大限度地减少电压瞬变并提供稳压器所需的开关电流。
2	输出	O	内部开关。此引脚上的电压在大约(+VIN-VsAT)和大约-0.5V之间切换，占空比为VouT/VIN。为了更大限度地减少与敏感电路的耦合，连接到此引脚的PCB覆铜区必须尽可能小。
3	接地	—	电路接地
4	反馈	I	检测稳定输出电压以完成反馈环路。
5	ON/OFF	I	允许使用逻辑信号关断开关稳压器电路，从而将总输入电源电流降至大约80μA。将此引脚拉至低于大约1.3V的阈值电压可导通稳压器，将此引脚拉至1.3V以上(最高达到25V)可关断稳压器。如果不需要此关断功能，则可以将ON/OFF引脚连接到接地引脚，也可以将此引脚保持断开状态。在任一种情况下，稳压器都将处于导通状态。

ESD 等级

		值	单位
V _(ESD) 静电放电	人体放电模型(HBM),符合ANSI/ESDAJEDEC JS-001标准 ⁽¹⁾	±2000	V

(1) JEDEC 文档 JEP155 指出：500V HBM 可实现在标准 ESD 控制流程下安全生产。

运行条件

	最小值	最大值	单位
电源电压	4.5	40	V
温度	-40	125	

规格

绝对最大额定值

在自然通风条件下的工作温度范围内（除非另有说明）⁽¹⁾⁽²⁾

		最大值	最小值	单位
最大电源电压(VIn)			46	V
SD/SS引脚输入电压 ⁽²⁾			6	V
延时引脚电压 ⁽²⁾			1.5	V
标志引脚电压		-0.3	45	V
反馈引脚电压		-0.3	25	V
对地输出电压，稳态			-1	V
功率耗散		内部限制		
引线温度	K T W 封装	气相(60s)	215	
		红外(10s)	245	
	NDZ封装，焊接(10s)			260
最大结温			150	
贮存温度，Tstg		-65	150	

(1) 应力超出绝对最大额定值 下列的值可能会对器件造成永久损坏。这些列出的值仅仅是应力额定值，这并不表示器件在这些条件下以及在建议运行条件 以外的任何其他条件下能够正常运行。长时间在最大绝对额定条件下运行会影响器件可靠性。

(2) 电压在内部钳制。如果超过钳位电压，则将电流限制为最大 1mA。

热性能信息

热指标 ⁽¹⁾		LM2596		单位
		KTW(TO-263)	NDZ(TO-220)	
		5引脚	5引脚	
R _{oJA} 结至环境热阻 ⁽²⁾⁽³⁾	请参阅 ⁽⁴⁾	—	50	N
	请参阅 ⁽⁵⁾	50	—	
	请参阅 ⁽⁶⁾	30	—	
	请参阅 ⁽⁷⁾	20	—	
R _{oJC(top)} 结至外壳(顶部)热阻		2	2	N



- (1) 有关新旧热指标的更多信息，请参阅半导体和 IC 封装热指标 应用报告。
- (2) 封装热阻抗根据 JESD 51-7 计算。
- (3) 在 4 层 JEDEC 板上模拟了热阻。
- (4) 对于垂直安装 TO-220 封装的结至环境热阻（无外部散热器），引线焊接到印刷电路板上，(1oz) 铜面积约为 1in^2 。(5) 对于 TO-263 封装金属引脚焊接到单面印刷电路板上的结至环境热阻，1oz 铜面积为 0.5in^2 。
- (6) 对于 TO-263 封装金属引脚焊接到单面印刷电路板上的结至环境热阻，1oz 铜面积为 2.5in^2 。
- (7) 对于 TO-263 封装金属引脚焊接到双面印刷电路板上的结至环境热阻，电路板的 LM2596S 侧的 1oz 铜面积为 3in^2 ，PCB 另一侧的铜面积约为 16in^2 。

电气特性 – 3.3V 版本

$T_J = 25^\circ\text{C}$ 时的规格（除非另有说明）

参数	测试条件		最小值 ⁽¹⁾	典型值 ⁽²⁾	最小值 ⁽¹⁾	单位
系统参数 ⁽³⁾ (对于测试电路，请参阅图1)						
V_{OUT} 输出电压	4.75V	$V_{\text{IN}} = 40\text{V}, 0.2\text{A}$	$T_J = 25$	3.168	3.3	V
	2A	$L_{\text{OAD}} = 3\text{A}$	-40 T_J 125	3.135	3.465	
效率	$V_{\text{IN}} = 12\text{V}, L_{\text{OAD}} = 3\text{A}$			73%		

- (1) 所有室温限值均经过 100% 生产测试。使用标准统计质量控制 (SQC) 方法通过关联指定温度极值下的所有限值。所有这些限值用于计算平均出厂质量水平 (AOQL)。
- (2) 典型数值在 25°C 下测得，很有可能是标称值。
- (3) 环流二极管、电感器、输入和输出电容器等外部元件会影响开关稳压器系统性能。如图1所示，使用 LM2596 时，测试条件列中展示了系统性能。

电气特性 – 5V 版本

$T_J = 25^\circ\text{C}$ 时的规格（除非另有说明）

参数	测试条件		最小值 ⁽¹⁾	典型值 ⁽²⁾	最大值 ⁽¹⁾	单位
系统参数 ⁽³⁾ (对于测试电路，请参阅图1)						
V_{OUT} 输出电压	7V	$V_{\text{IN}} = 40\text{V}, 0.2\text{A}$	$T_J = 25$	4.8	5	V
		$L_{\text{OAD}} = 3\text{A}$	-40 T_J 125	4.75	5.25	
n 效率	$V_{\text{IN}} = 12\text{V}, I_{\text{LOAD}} = 3\text{A}$			80%		

- (1) 所有室温限值均经过 100% 生产测试。使用标准统计质量控制 (SQC) 方法通过关联指定温度极值下的所有限值。所有这些限值用于计算平均出厂质量水平 (AOQL)。
- (2) 典型数值在 25°C 下测得，很有可能是标称值。
- (3) 环流二极管、电感器、输入和输出电容器等外部元件会影响开关稳压器系统性能。如图1所示，使用 LM2596 时，测试条件列中展示了系统性能。



电气特性 – 12V 版本

$T_J = 25^\circ\text{C}$ 时的规格 (除非另有说明)

参数	测试条件	最小值 ⁽¹⁾	典型值 ⁽²⁾	最大值 ⁽¹⁾	单位	
系统参数 ⁽³⁾ (对于测试电路, 请参阅图1)						
V_{out} 输出电压	15V V_{IN} 40V, 0.2A LLOAD 3A	$T_J=25$	11.52	12	12.48	V
		-40 T_J 125	11.4		12.6	
效率	$V_{\text{in}}=25\text{V}, I_{\text{LOAD}}=3\text{A}$	90%				

(1) 所有室温限值均经过 100% 生产测试。使用标准统计质量控制 (SQC) 方法通过关联指定温度极值下的所有限值。所有这些限值用于计算平均出厂质量水平 (AOQL)。

(2) 典型数值在 25°C 下测得, 很有可能是标称值。

(3) 环流二极管、电感器、输入和输出电容器等外部元件会影响开关稳压器系统性能。如图 9-13 所示, 使用 LM2596 时, 测试条件列中展示了系统性能。

电气特性 – 可调电压版本

$T_J = 25^\circ\text{C}$ 时的规格 (除非另有说明)

参数	测试条件	最小值 ⁽¹⁾	典型值 ⁽²⁾	最大值 ⁽¹⁾	单位
系统参数 ⁽³⁾ (对于测试电路, 请参阅图9-13)					
V_{FB} 反馈电压	4.5V V_{IN} 40V, 0.2A L_{OAD} 3A	1.23			V
	V_{out} 通过编程设定为 3V (对于测试电路, 请参阅图1)	$T_J=25$	1.193	1.267	
		-40 T_J 125	1.18	1.28	

$T_J = 25^\circ\text{C}$ 时的规格 (除非另有说明)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
效率	$V_{\text{in}}=12\text{V}, V_{\text{out}}=3\text{V}, I_{\text{LOAD}}=3\text{A}$	73%			

(1) 所有室温限值均经过 100% 生产测试。使用标准统计质量控制 (SQC) 方法通过关联指定温度极值下的所有限值。所有这些限值用于计算平均出厂质量水平 (AOQL)。

(2) 典型数值在 25°C 下测得, 很有可能是标称值。

(3) 环流二极管、电感器、输入和输出电容器等外部元件会影响开关稳压器系统性能。如图 1 所示, 使用 LM2596 时, 测试条件列中展示了系统性能。



电气特性 – 所有输出电压版本

规格适用于以下条件： $T_J = 25^\circ\text{C}$ ， $I_{\text{LOAD}} = 500\text{mA}$ ， $V_{\text{IN}} = 12\text{V}$ （对于 3.3V、5V 和可调节版本）或 $V_{\text{IN}} = 24\text{V}$ （对于 12V 版本）（除非另有说明）。

参数		测试条件	最小值 ⁽¹⁾	典型值 ⁽²⁾	最大值 ⁽¹⁾	单位
器件参数						
I_b 反馈偏置电流	仅限可调节版本 , VFB=1.3V	$T_J=25$		10	50	nA
		-40 T_J 125			100	
f_o 振荡器频率 ⁽³⁾	$T_J=25$		127	150	173	kHz
	-40 T_J 125		100		173	
V_{SAT} 饱和电压 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	$I_{\text{OUT}}=3\text{A}$	$T_J=25$		1.16	1.4	V
		-40 T_J 125			1.5	
DC	最大占空比(打开) ⁽⁵⁾			100%		
	最小占空比(关闭) ⁽⁶⁾			0%		
I_{CL} 电流限值 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	峰值电流	$T_J=25$	3.6	4.5	6.9	A
		-40 T_J 125	3.4		7.5	
I_L 输出漏电流 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	输出=0V, $V_{\text{IN}}=40\text{V}$				50	μA
	输出=-1V			2	30	mA
I_Q 工作静态电流 ⁽⁶⁾	请参阅 ⁽⁶⁾			5	10	mA
S_{TBY} 待机静态电流	ON/OFF引脚= 5V(关闭) ⁽⁷⁾	$T_J=25$		80	200	μA
		-40 T_J 125			250	μA
关断/软启动控制(对于测试电路, 请参阅图9-13)						
V_{IH}	ON/OFF引脚逻辑输入 阈值电压	低(稳压器打开)	$T_J=25$		1.3	V
			-40 T_J 125		0.6	
V_{IL}	高(稳压器关闭)	$T_J=25$		1.3		V
		-40 T_J 125	2			
I_H	ON/OFF引脚输入电流	$V_{\text{LOGIC}}=2.5\text{V}$ (稳压器关闭)		5	15	μA
I_L		$V_{\text{LOGIC}}=0.5\text{V}$ (稳压器打开)		0.02	5	μA



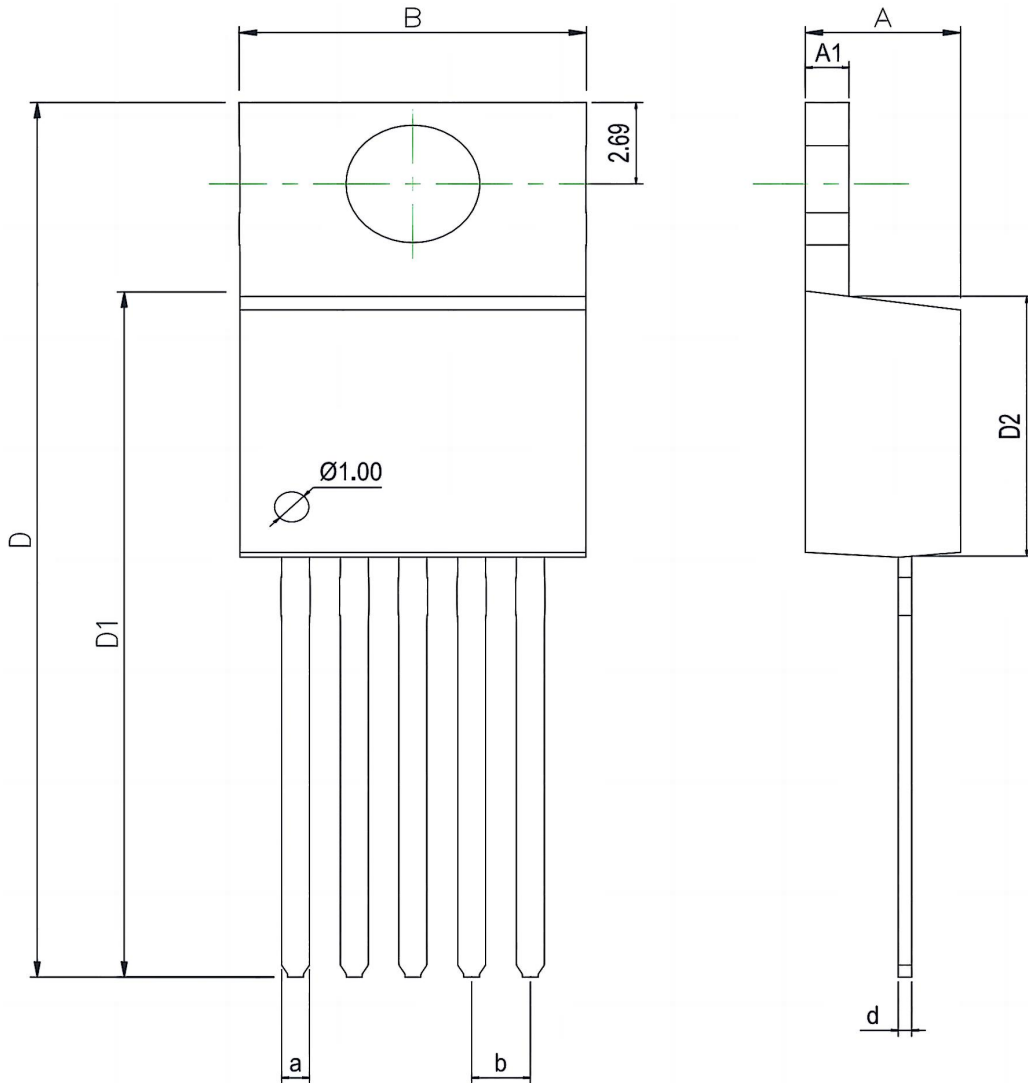
- (1) 所有室温限值均经过 100% 生产测试。使用标准统计质量控制 (SQC) 方法通过关联指定温度极值下的所有限值。所有这些限值用于计算平均出厂质量水平 (AOQL)。
- (2) 典型数值在 25 °C 下测得，很有可能是标称值。
- (3) 激活第二级电流限制时，降低开关频率。降低量由电流过载的严重程度决定。
- (4) 没有二极管、电感器或电容器连接到输出引脚。
- (5) 从输出端移除反馈引脚并连接至 0V，以便强制输出晶体管打开。
- (6) 从输出端移除反馈引脚并连接至 12V（对于 3.3V、5V 和可调节版本）和 15V（对于 12V 版本），以便强制输出晶体管关闭。
- (7) $V_{IN} = 40V$

订购信息

Order Number	Package	Package Quantity	Marking On The park	Temperature
LM2596SX-12/NOPB-TUDI	TO263	Tape,Reel,500	LM2596S-12	-40°C to 125°C
LM2596SX-3.3/NOPB-TUDI	TO263	Tape,Reel,500	LM2596S-3.3	
LM2596SX-5.0/NOPB-TUDI	TO263	Tape,Reel,500	LM2596S-5.0	
LM2596SX-ADJ/NOPB-TUDI	TO263	Tape,Reel,500	LM2596S-ADJ	
LM2596T-12/NOPB-TUDI	TO220	Tube,50,A box of 2000	LM2596T-12	
LM2596T-3.3/NOPB-TUDI	TO220	Tube,50,A box of 2000	LM2596T-3.3	
LM2596T-5.0/NOPB-TUDI	TO220	Tube,50,A box of 2000	LM2596T-5.0	
LM2596T-ADJ/NOPB-TUDI	TO220	Tube,50,A box of 2000	LM2596T-ADJ	



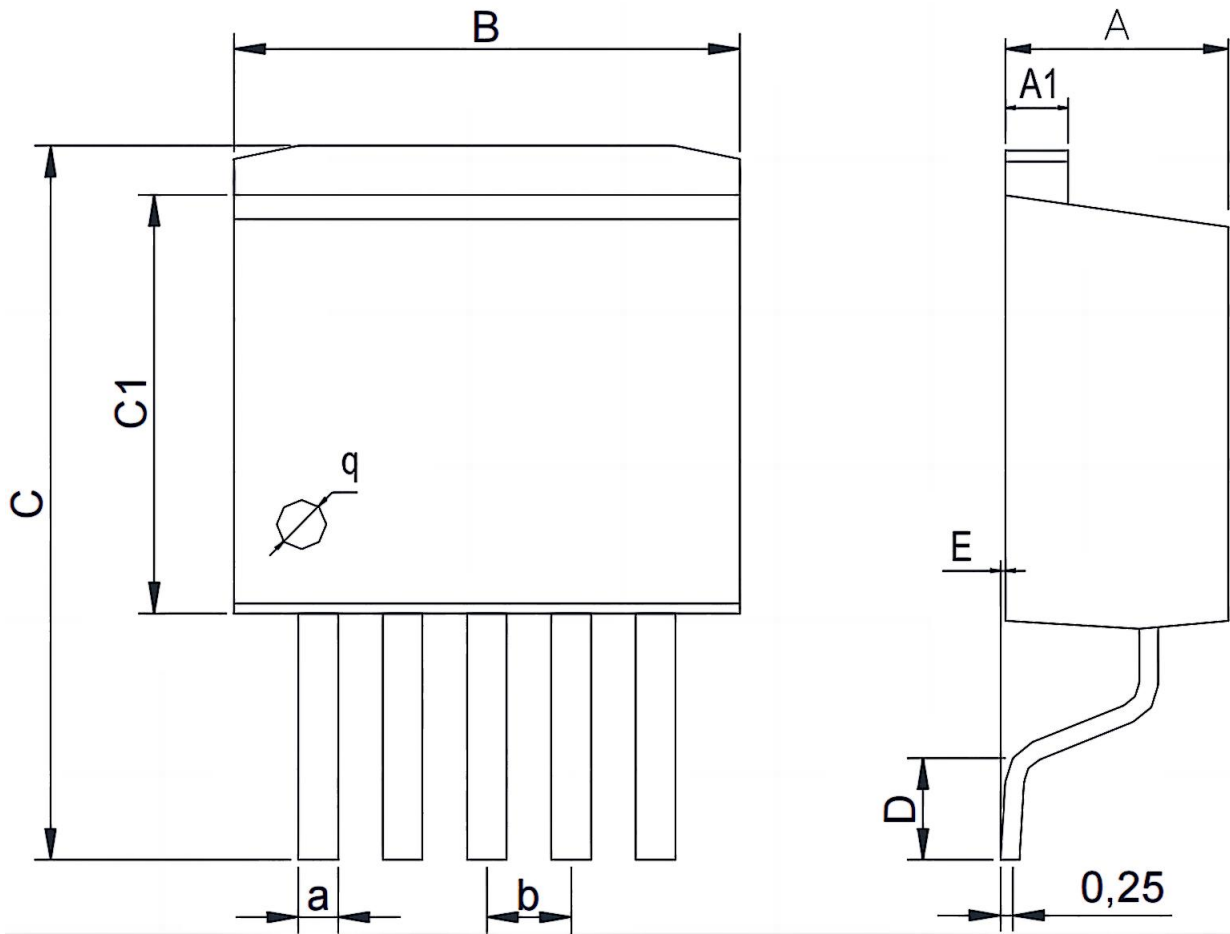
Package TO220-5



Dimensions In Millimeters(TO-220-5)									
Symbol:	A	A1	B	D	D1	D2	a	d	b
Min:	4.52	1.25	10	28.2	22.4	8.69	0.71	0.33	1.70BSC
Max:	4.62	1.29	10.3	28.9	22.6	8.79	0.97	0.42	



Package TO263-5



Dimensions In Millimeters(TO-263-5)									
Symbol:	A	A1	B	C	C1	D	E	a	b
Min:	4.45	1.22	10	13.7	8.40	1.90	0	0.71	1.70BSC
Max:	4.62	1.32	10.4	14.6	8.90	2.10	0.20	0.97	



Important statement:

- TUDI Semiconductor reserves the right to modify the product manual without prior notice! Before placing an order, customers need to confirm whether the obtained information is the latest version and verify the completeness of the relevant information.
- Any semi-guide product is subject to failure or malfunction under specified conditions. It is the buyer's responsibility to comply with safety standards when using TUDI Semiconductor products for system design and whole machine manufacturing. And take the appropriate safety measures to avoid the potential in the risk of loss of personal injury or loss of property situation!
- TUDI Semiconductor products have not been licensed for life support, military, and aerospace applications, and therefore TUDI Semiconductor is not responsible for any consequences arising from the use of this product in these areas.
- If any or all TUDI Semiconductor products (including technical data, services) described or contained in this document are subject to any applicable local export control laws and regulations, they may not be exported without an export license from the relevant authorities in accordance with such laws.
- The specifications of any and all TUDI Semiconductor products described or contained in this document specify the performance, characteristics, and functionality of said products in their standalone state, but do not guarantee the performance, characteristics, and functionality of said products installed in Customer's products or equipment. In order to verify symptoms and conditions that cannot be evaluated in a standalone device, the Customer should ultimately evaluate and test the device installed in the Customer's product device.
- TUDI Semiconductor documentation is only allowed to be copied without any alteration of the content and with the relevant authorization. TUDI Semiconductor assumes no responsibility or liability for altered documents.
- TUDI Semiconductor is committed to becoming the preferred semiconductor brand for customers, and TUDI Semiconductor will strive to provide customers with better performance and better quality products.