

A12008BTA 定压全桥控制 IC

特点

- 全桥控制
- 内置功率 MOS 管
- 启动或过载时为软驱动
- 输出短路保护
- 过温保护
- 高对称准互补驱动

封装

器件型号	封装	
A12008BTA	SOT-23-6	

丝印详情见订购信息

应用范围

- DC-DC 隔离变换器

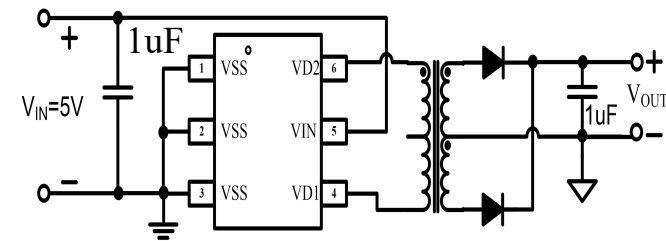
功能描述

A12008BTA 是一款集成了功率 MOS 管的全桥电源的原边控制器。该芯片可在 4V 低输入电压下可正常工作，9V 高输入电压冲击 1S 下也不会损坏。A12008BTA 包括两路驱动，每一路驱动控制原边绕组的电流一个流向。每一路包括一个功率 PMOS 管和一个功率 NMOS 管，同时开通一路的 PMOS 管和 NMOS 管则选择一个方向的绕组驱动，同时开启另一路的 PMOS 管和 NMOS 管则选择另一方向的变压器绕组驱动。交替地选择两路的驱动便可实现原边的全桥控制，变压器原边仅需一个绕组。

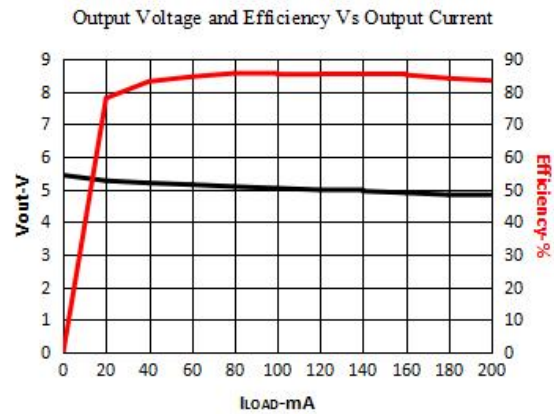
内部功率 MOS 管的驱动对称程度高，从而减小全桥拓扑的偏磁程度。该芯片还集成了三项提高可靠性的关键技术，第一是软启动功能，避免开机时大电流的冲击而损坏器件，并且保证在 CC 负载模式下带满载正常启动；第二是集成了输出短路保护，该保护一致性好，不受电源加工时参数偏差的影响，也不受高低温测试条件的影响；第三是过温保护，超出规定的温度范围时，芯片自动进入休眠状态，若温度再次降低到设定值时可自动恢复。

A12008BTA

典型应用电路



曲线功能

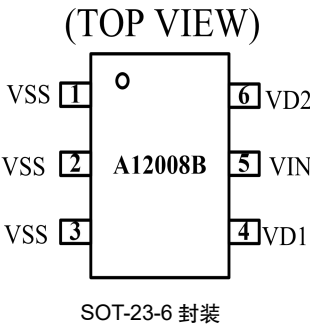


目 录

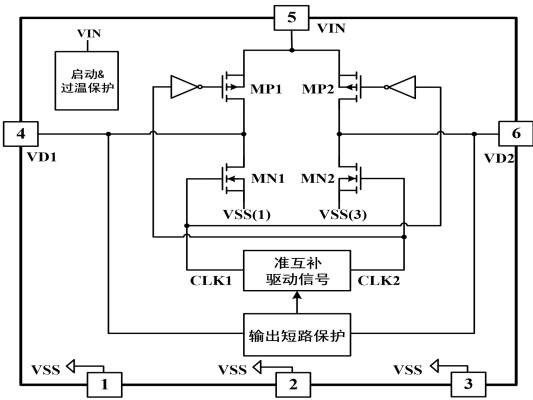
特点.....	1	电学特性.....	4
封装.....	1	典型曲线.....	5
应用范围.....	1	参数测量信息.....	5
功能描述.....	1	产品工作模式.....	6
典型应用电路.....	2	启动模式.....	6
功能曲线.....	2	全桥稳态模式.....	7
引脚封装.....	3	短路保护模式.....	7
内部框图.....	3	拓展输出设计.....	8
引脚描述.....	3	应用电路.....	8
极限额定值.....	3	电源使用建议.....	11
推荐工作参数.....	4	订购、封装及包装.....	11
热阻信息.....	4		

A12008BTA

引脚封装



内部框图



引脚描述

编号	名称	I/O	描述
1	VSS	P	地，引脚 2 通过封装金属框架与芯片底部充分粘贴在一起，所以它是芯片的衬底“地”电位；引脚 1 和 3 实际上是内置功率 MOS 管的源极。应用中最好是把引脚 1 和引脚 3 一起连接在散热性能好的装置上，以便更快地把芯片内部的热量导出。
2	VSS	P	
3	VSS	P	
4	VD1	I	内置功率 LDMOS 管的漏级，以准互补的方式（即两个驱动之间存在较小的死区时间）驱动变压器绕组。在刚启动或者检测到 LDMOS 管的漏级电压大于芯片内部的短路保护阈值时芯片变为软驱动，即限定 LDMOS 管的饱和电流。若持续 T_{D_OSP} 检测到 LDMOS 管的导通电压大于短路保护阈值，则芯片进入休眠状态，休息时间为 T_{SLEEP} ，休息结束后再次重启。
5	VIN	P	芯片电源端口。
6	VD2	I	内置功率 LDMOS 管的漏级，以准互补的方式（即两个驱动之间存在较小的死区时间）驱动变压器绕组。在刚启动或者检测到 LDMOS 管的漏级电压大于芯片内部的短路保护阈值时芯片变为软驱动，即限定 LDMOS 管的饱和电流。若持续 T_{D_OSP} 检测到 LDMOS 管的导通电压大于短路保护阈值，则芯片进入休眠状态，休息时间为 T_{SLEEP} ，休息结束后再次重启。

极限制定值

下列数据是在自然通风，正常工作温度范围内测得（除非另有说明）。

参数	符号	最小值	最大值	单位
输入电压	V _{VIN}	-0.4	10	V
功率 MOS 管漏极电压	V _{VD1} /V _{VD2}	-0.7	11	
工作结温范围	T _J	-40	150	°C
存储温度	T _{STG}	-55	150	
焊接温度（10S 时间内允许芯片过回流焊的温度）		--	260	
潮湿敏感等级	MSL	MSL3		
静电放电（ESD）额定值	人体模型（HBM）	-8000	8000	V
	充电设备模型（CDM）	-1000	1000	
连续耗散功率	P _{TOT}	--	270	mW

注：若超出“最大额定值”表内列出的应力值，可能会对器件造成永久损坏。长时间工作在极限制定条件下，器件的可靠性有可能会受到影响。所有电压值都是以大地(VSS)为参考基准。电流是指定端子的正输入，负输出。



A12008BTA

推荐工作参数

若无特殊说明，下列参数都是在常温常压， $V_{VIN}=5V$

参数名称	符号	最小值	最大值	单位
输入电压	V_{VIN}	4	6	V
功率 MOS 管漏极电压	V_{VD1}/V_{VD2}	-0.7	9	
原边输出开关电流	I_{D1}, I_{D2}	--	580	mA
工作结温	T_J	-40	125	℃

热阻信息

加热电流 1A，加热时间 300s；测试电流 10mA，测试时间 300s。

参数		数值	单位
结到空气热阻	θ_{JA}	196	℃/W

注：SOT23-6 的封装体积很小，结到板子热阻 θ_{JB} 和结到外壳热阻 θ_{JC} 对系统设计没有参考价值。参考标准为 JESD51-1。

电学特性

若无特殊说明 $V_{VIN}=5V$ ，环境温度为 25℃（除非另有说明）。

符号	对应参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
芯片电源提供端（VIN 引脚）						
V _{VIN}	电压工作范围		4	--	6	V
I _{RUN}	芯片工作电流	VD1 引脚和 VD2 引脚悬空	--	1.8	2.7	mA
I _{START}	V _{VIN} 欠压锁定时 I _{VIN}	V _{VIN} =2V	--	205	246	uA
V _{VIN_ON}	启动电压	V _{VIN} 电压从下往上	--	3.1	3.41	V
V _{VIN_OFF}	V _{VIN} 欠压锁定电压	V _{VIN} 电压从上往下	2.05	2.28	2.51	
T _{OTP}	过温保护温度		--	155	--	℃
T _{OTPH}	过温保护回差		--	25	--	
功率管漏级端口（VD1/VD2 引脚）						
B _{VDSS}	功率管击穿电压	V _{VIN} =0V,I _{DS} =100uA	13	14.5	--	V
R _{NDS_ON}	NMOS 导通内阻	T _J =25℃,I _{DS} =0.5A	--	0.1	0.5	Ω
		T _J =100℃,I _{DS} =0.5A	--	0.12	--	
R _{PDS_ON}	PMOS 导通内阻	T _J =25℃,I _{DS} =0.5A	--	0.22	1	
		T _J =100℃,I _{DS} =0.5A	--	0.27	--	
I _{SOFT}	软启动电流	VD1 和 VD2 短接，测试 VIN 引脚电流	464	580	900	mA
内部时间参数						
F _{OSC}	工作频率	VD1、VD2 悬空	280	300	328	kHz
T _{DEAD}	死区时间	VD1 和 VD2 串接 100 Ω 1W 的功率电阻	100	150	180	ns
T _{D_OSP}	短路保护延迟时间	内部时钟计时	--	68	--	ms
T _{SLEEP}	短路保护休眠时间	内部时钟计时	--	620	--	

A12008BTA

典型曲线

若无特殊说明，以下典型特性曲线都是在 $V_{IN}=5V$ ， $T=25^{\circ}C$ 下，典型特性曲线均由图 5 所示的测试电路测试得到。

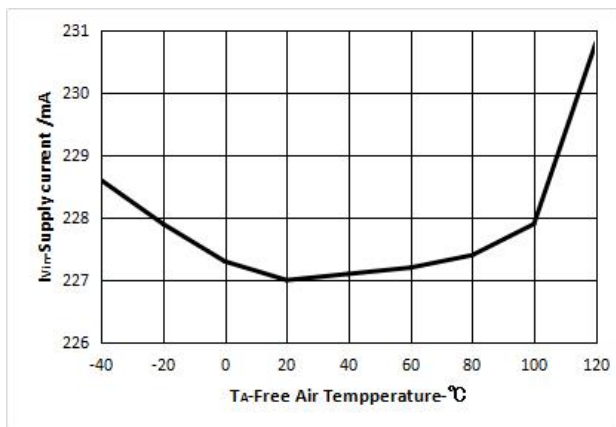


图 1 VIN 平均供应电流 VS 环境温度

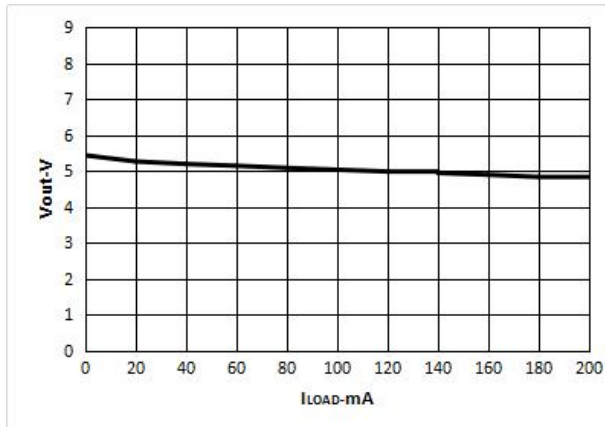


图 2 输出电压 VS 负载电流

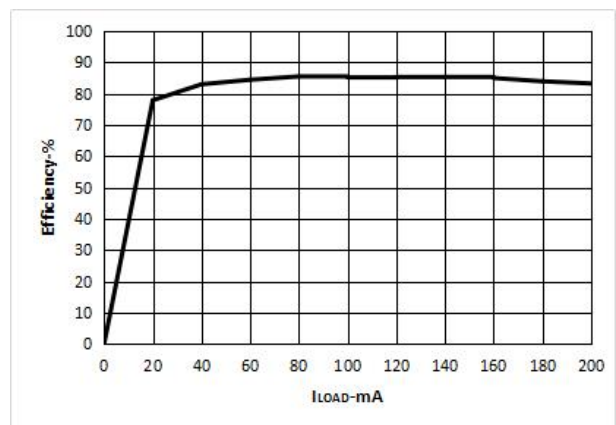


图 3 效率 VS 负载电流

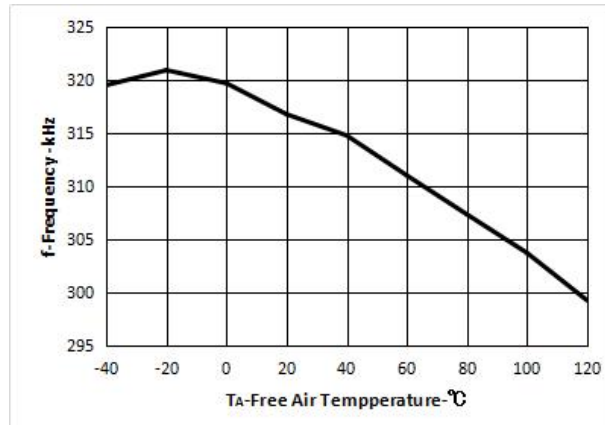


图 4 MOS 管开关频率 VS 环境温度

参数测量信息

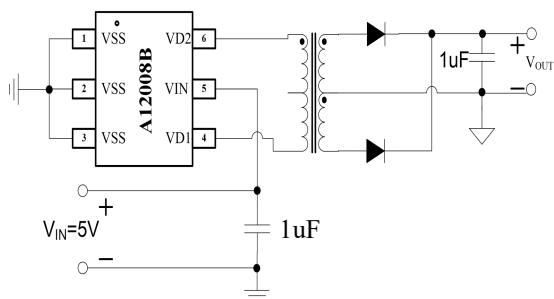


图 5 功能曲线测试电路原理图

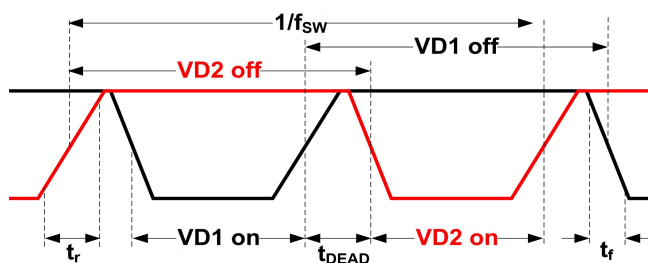


图 6 电路时序图

A12008BTA

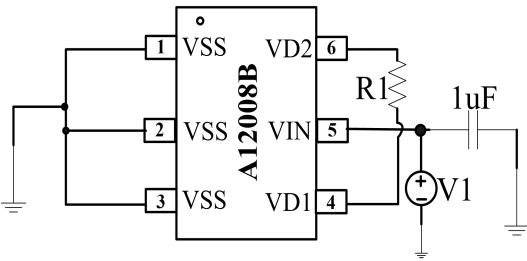


图 7 开关特性测试电路原理图

产品工作模式

A12008BTA 有三种工作模式，分别为启动模式，全桥稳态模式和短路保护模式。

在启动模式中，A12008BTA 为输出电容提供了足够的充电时间，避免了刚启机时，因输出电容电压过低，而被误认为输出短路，进而导致启机异常；同时在启动模式下 MOS 管工作一直处于限流驱动状态，“限流驱动状态”即是 MOS 管开通时的驱动电压被限，使得通过 MOS 管的电流被限定在器件安全范围值内，即原边输出开关电流，限制为 ISOFT，实现系统软启动，从而避免了过流冲击和发热过大。

在全桥稳态模式中，MOS 管一直处于充分驱动状态，“充分驱动状态”即 MOS 管工作在开关状态，导通电压非常小，保证了变换器的效率。

在短路保护模式中，进入休息状态时，会停止驱动变换器，把在启动模式下所产生的热量散发掉，之后才会再次返回启动模式。

这三种工作模式可无死角切换，只要出现输出短路的异常情况，就会在启动模式和短路保护模式中来回切换，不断循环；当异常情况消失后，又会自动恢复到全桥稳态模式。全面保证了变换器的可靠性，同时又不影响变换器正常工作时的性能。

启动模式

在变换器刚启动时输出电容的电压为零，变换器首先进入的是启动模式，流程示意图如下图 8 所示，即：开始→以限流驱动方式驱动所选 MOS 管→检测 MOS 管导通电压(V_{VD1} 、 V_{VD2})→判断电压(V_{VD1} 、 V_{VD2})是否大于设定值。

若(V_{VD1} 、 V_{VD2})大于设定值，则连续计时过压持续的时间→判断连续计时时间是否超出 $T_{D_OSP}(68ms, typ,)$ 。若超出，则进入短路模式；若未超出，则再次选择限流驱动，继续循环。

若(V_{VD1} 、 V_{VD2})不大于设定值，则进入全桥稳态模式。

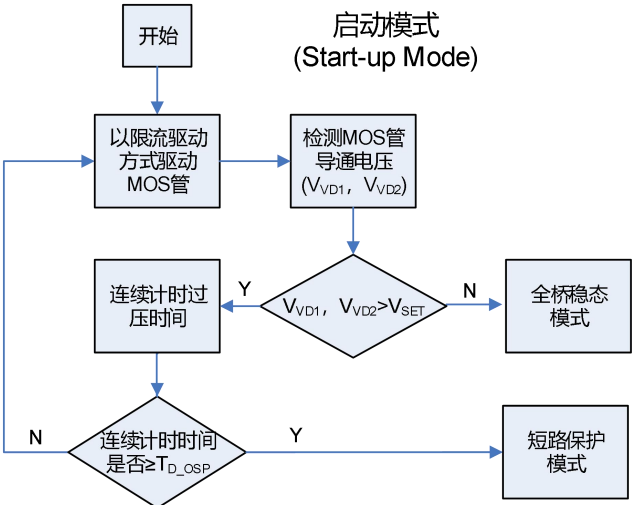


图 8 启动模式流程图

A12008BTA

全桥稳态模式

如果变换器输出没有短路，在启动模式中，输出电容的电压在不断循环充电中逐渐增加，等到 MOS 管导通电压小于等于设定值时，变换器就会进入全桥稳态模式，流程示意图如下图 9 所示，即：确定 MOS 管导通电压小于等于设定值→以充分驱动方式驱动所选 MOS 管→检测 MOS 管导通电压→判断电压(V_{VD1} 、 V_{VD2})是否大于设定值。

若 MOS 管导通电压大于设定值，则跳入启动模式的计时循环；反之，则返回“以充分驱动方式驱动所选 MOS 管”，如此反复地循环。这就是启机后变换器的正常工作状态，MOS 管是被充分驱动的，即 MOS 管工作于开关状态下，导通电阻小，损耗小而效率高。

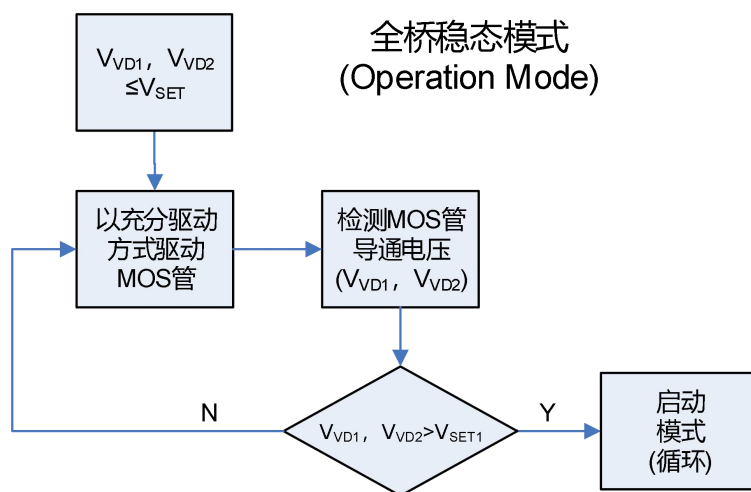


图 9 全桥稳态模式流程图

短路保护模式

如果变换器输出正处于短路状态，在启动模式中始终检测到 MOS 管的导通电压大于设定值，那么必然会有连续计时过压时间超过 T_{D_OSP} (68ms, typ.) 的情况，这时 A12008BTA 会停止驱动 MOS 管，并且开始计算停止驱动 MOS 管的时间，待到计时 T_{SLEEP} (620ms, typ.)后重新开始工作，返回启动模式。

短路保护模式的流程图如图 10 所示：确定连续计时过压时间超过 T_{D_OSP} →停止驱动，开始计时→计时完毕→返回启动模式。可见，如果一直处于输出短路状态下，变换器就会在短路保护模式和启动模式中循环工作。

当变换器在全桥稳态模式进入短路状态时：检测 MOS 管导通电压(V_{VD1} 、 V_{VD2})→判断电压(V_{VD1} 、 V_{VD2})是否大于设定值 V_{SET1} ($V_{SET1}=2V_{SET}$)。

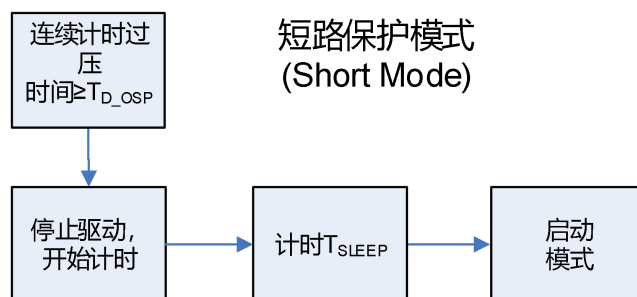


图 10 短路保护模式流程图

A12008BTA

拓展输出设计

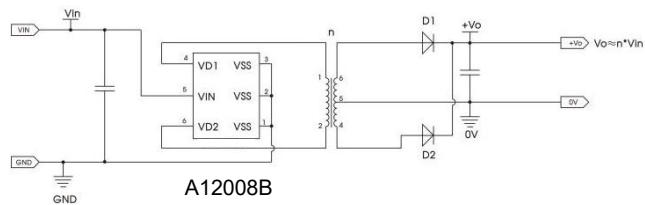


图 11 拓展电路一

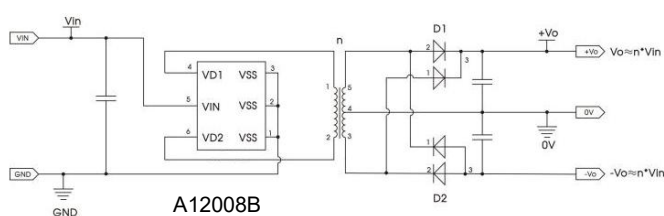


图 12 拓展电路二

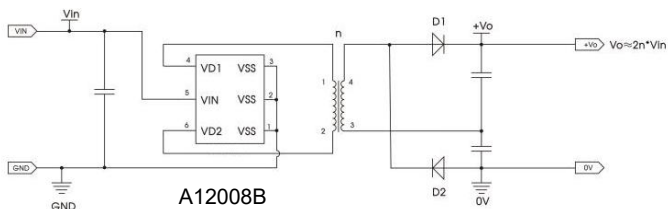


图 13 拓展电路三

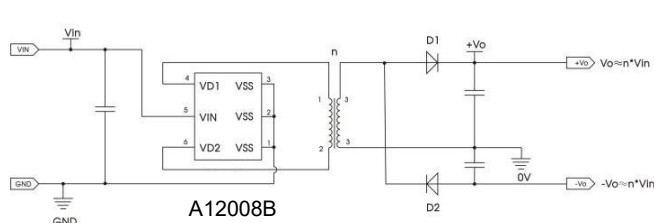


图 14 拓展电路四

应用电路

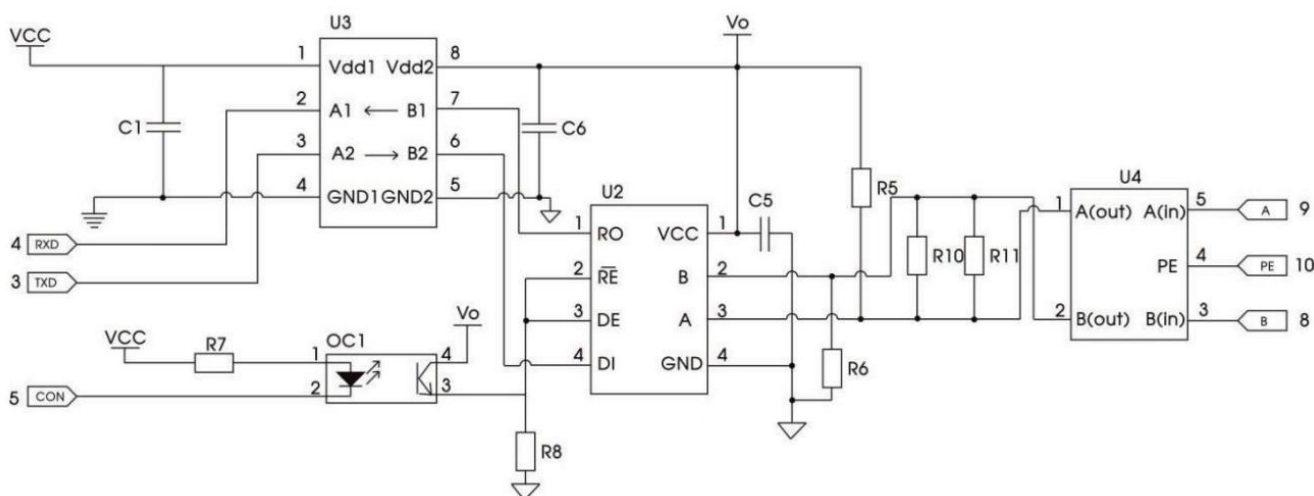
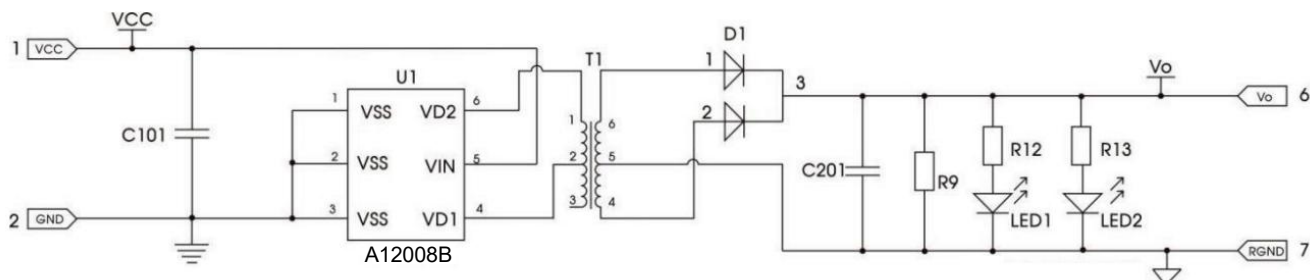


图 15 应用电路一

(1) TTVB05xx-1T 变压器简介

TTVB05xx-1T 变压器原副边隔离电压 1650VDC，允许工作温度 -40℃~+125℃，封装尺寸为 6.50 x 8.80 x 3.60mm，搭配我司 IC A12008BTA 设

A12008BTA

计，用于 5VDC 输入，输出需求功率不大于 1W 的电气隔离场景，如：纯数字电路，模拟采集电路，数据交换电路。

(2) TTDH0505-1T 变压器简介

TTDH0505-1T 变压器是专门与集成 IC 配套使用而设计的，封装尺寸为 12.50 x 8.70 x 5.90mm，主要用于 5VDC 输入，5VDC 输出需求功率不大于 1W 需求的电气隔离场景，可用于纯数字电路，模拟采集电路，数据交换电路中。

电源使用建议

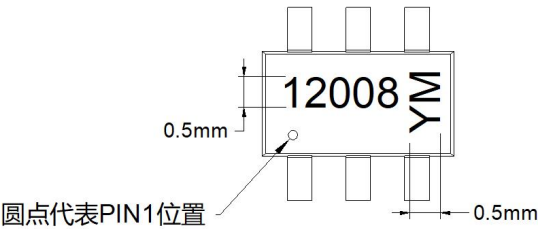
如果输入电源不够稳定，建议在 IC A12008BTA 前段加 1uF 电容；如果对 EMI 性能要求较高，请在模块前段加电容与电感进行滤波；如果对空载电压有较高要求，在模块滤波电容后加电阻，作为假负载使用；建议 IC4、6 脚到变压器的连接线尽可能短。

订购信息

产品型号	封装	引脚数	丝印	包装
A12008BTA	SOT-23-6	6	12008YM	3K/盘
A12008BTA-D	SOT-23-6	6	12008YM	3K/盘

产品型号与丝印说明
A12008XYZ:
(1) A12008，产品代码；
(2) X = A-Z，版本代码；
(3) Y = T，封装代码；T：SOT 封装；
(4) Z = C, I, A, M，温度等级代码；C: 0℃-70℃，I: -40℃-85℃，A: -40℃-125℃，M: -55℃-125℃。
(5) YM：产品溯源代码；Y 产品生产年份代码，M 产品生产月份代码。

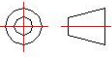
丝印信息

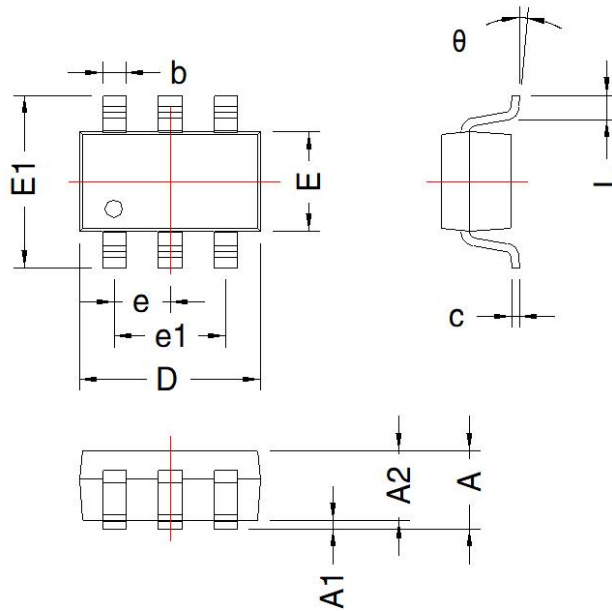


注：
1、字体：Arial；
2、字符尺寸：高度0.5mm，字符间距0.1mm。

A12008BTA

封装信息

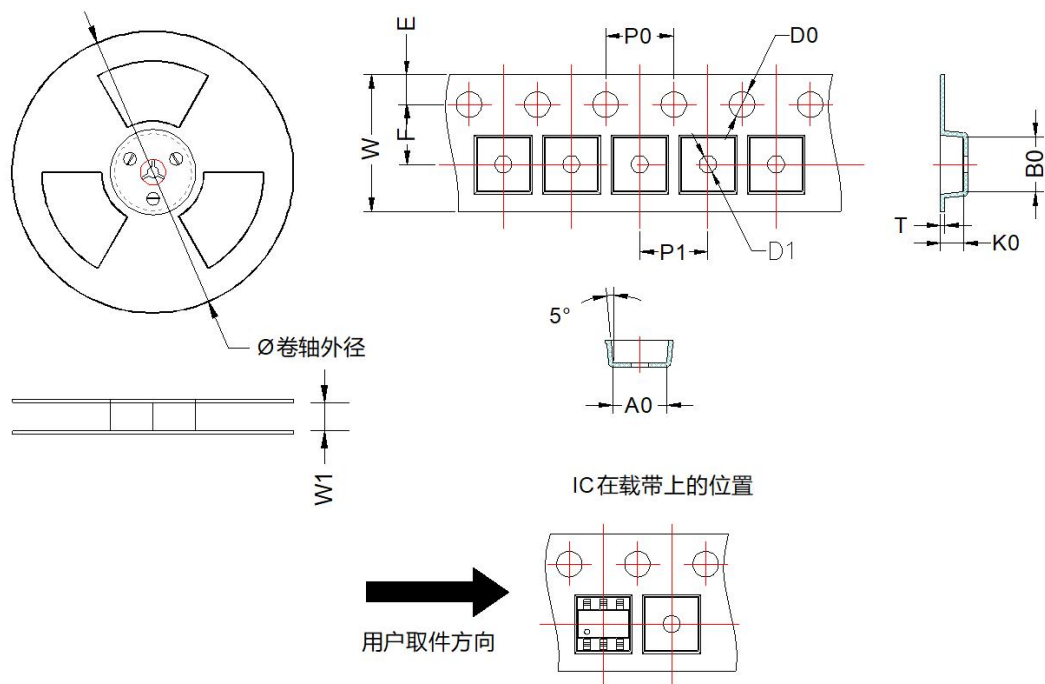
第三角投影 



SOT-23-6				
标识	尺寸(mm)		尺寸(inch)	
	Min	Max	Min	Max
A	0.90	1.25	0.035	0.049
A1	0	0.15	0	0.006
A2	0.70	1.20	0.028	0.047
D	2.70	3.10	0.106	0.122
E	2.50	3.10	0.098	0.122
E1	1.50	1.70	0.059	0.067
L	0.30	0.60	0.012	0.024
b	0.3	0.5	0.012	0.02
e	0.95 TYP		0.037 TYP	
e1	1.90 TYP		0.075 TYP	
c	0.08	0.2	0.003	0.008
θ	0°	8°	0°	8°

A12008BTA

包装信息



封装类型	MPQ	卷轴外径 (mm)	卷轴宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	T (mm)	W (mm)	E (mm)	F (mm)	P1 (mm)	P0 (mm)	D0 (mm)	D1 (mm)
SOT-23-6	3000	180.0	8.5	3.17	3.23	1.37	0.25	8.0	1.75	3.5	4	4	1.5	1.0

注：最小起订量为最小包装量，订单量需为 MPQ 的整数倍。