

TDS1093

14引脚纯正正弦波逆变控制芯片 中文数据手册

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关TDS1093产品性能和使用情况的有用信息。

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。我们不对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适用性或特定用途的适用性的声明或担保。我们不对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将我们的这些器件用于生命维持或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障我们免于承担法律责任及赔偿。在我们的知识产权保护下，不得暗或以其他方式转让任何许可证、商标。

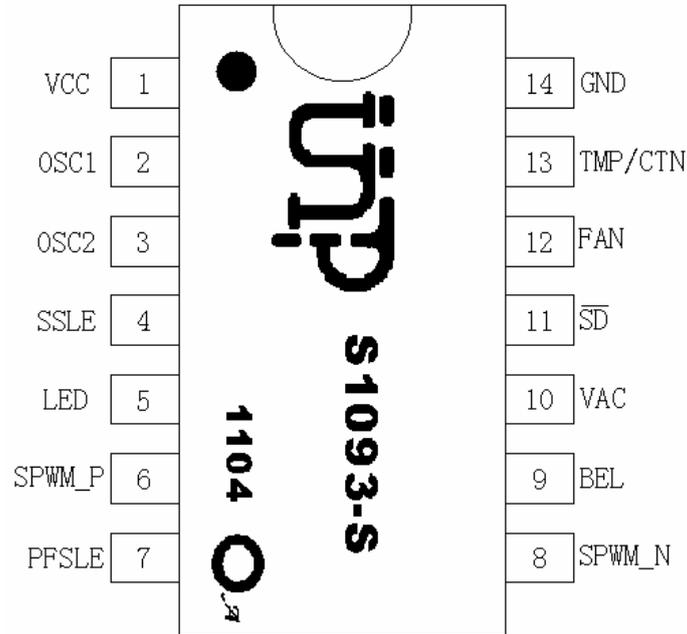
TDS1093

14 引脚纯正正弦波逆变控制芯片

功能特性简介:

- 芯片晶圆采用CMOS工艺制程，采用5V电源供电。
- 只需简单外围零件即可完成成高性能SPWM发生及逆变控制。
- 工业级和扩展级温度范围。
- SPWM输出引脚上连续20mA的负载能力。
- 10位SPWM精度，可选载波频率15KHz/20KHz。
- 内置短路保护，抗冲击保护。
- 可以单独选择控制输出基波频率50Hz/60Hz引脚。
- 芯片供电电压稳定性检测。
- 空载检测-无负载关闭输出。
- 独立的交流输出电压反馈控制。
- 温度检测引脚，配合风扇控制端口。
- 工作状态指示输出。
- 蜂鸣器报警指示。

引脚示意图 (PDIP、SOIC)



下图为芯片的内部原理框图:

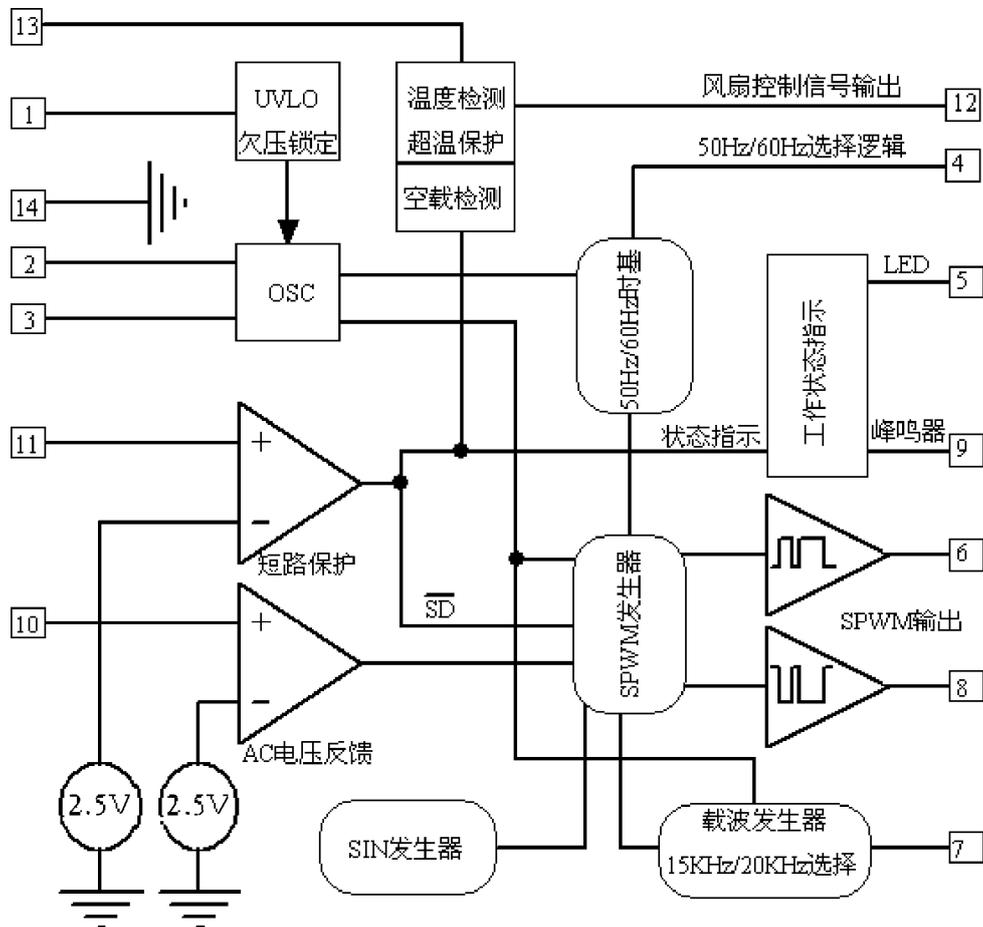


表1: TDS1093 14 引脚汇总

引脚	标识	功能定义
1	VCC	电源供电正常检测+5V 有效，必须接稳定 5V 电源！
2	OSC1	外接振荡器输入
3	OSC2	外接振荡器输入
4	SSLE	基波50Hz/60Hz频率选择
5	LED	芯片工作指示，外部接一个LED
6	SPWM_P	交流电流正半周调制波输出
7	PFSLE	SPWM载波15KHz/20KHz选择
8	SPWM_N	交流电流负半周调制波输出
9	BEL	故障告警输出，用于外接驱动蜂鸣器报警
10	VAC	交流电压稳压反馈输入
11	SD	硬件关段SPWM端口（低电平有效）
12	FAN	风扇控制输出接口
13	TMP/CTN	温度检测（过温检测）/空载电流检测
14	GND	电源接地引脚

注： 由于芯片采用的制程限制每个引脚上对GND引脚上电压不超过VCC 的范围。

TDS1093描叙：

该芯片旨在采用极其简单的电路来构建高性能纯正正弦波逆变器，涵盖从几百瓦至几十千瓦乃至上百千瓦级别的功率范围。对于在要求电源品质严格的场合，尤其合适。应用的范围有：车船设备、电动工具设备、厨房器具、工业设备、办公设备等领域。采用该芯片可以加快纯正正弦波逆变器的研发时间和调试时间，用以快速的建造您的产品原型模块。

一、芯片工作原理：

TDS1093采用CMOS工艺制程，为工业及汽车及温度范围设计，在5V供电情况下，可经过严格的测试。

芯片采用经过改良的双极性SPWM调制，经过外部死区时间生成后，输入经MOSFET或IGBT驱动电路至H逆变桥电路，输出经过简单的滤波即可得到高品质的纯正正弦波电源。以下对每个引脚的功能进行说明。

VCC、GND：

电源供电引脚，此引脚需和VCC电源引脚连接在一起，用来检测TDS1093供电电源是否正常，如果该引脚上电压高于或低于VCC的正常工作范围，TDS1093将会关闭SPWM输出，以免造成功率器件的损毁，内部欠压锁定在正常工作时监测电源电压的变化。。

OSC1、OSC2:

用来生成SPWM脉冲波形的时钟以及50Hz/60Hz基波提供基准频率，需外部接16Mhz晶体振荡器。

LED:

指示逆变器工作状态，当LED常亮时，逆变工作正常；当发生过流、短路、超温保护，该指示灯每隔0.5秒闪动一次。

SPWM_P、SPWM_N:

交流电正、负半周调制波输出引脚，TDS1093正常工作时，该2个引脚上产生10Bit的SPWM脉冲。

BEL:

故障告警，该引脚上驱动一有源蜂鸣器，配合LED引脚上的状态，当发生过流、短路、超温保护，该指示灯每隔0.5秒闪动一次。

VAC:

此引脚上是逆变之后电压反馈输入端，实时检测交流输出电压变动范围，并作调整输出达到稳定输出电压的目的，参考VFB电压为2.5V，最大调整率为0.2-0.99倍。

SD:

关闭输出引脚。当它小于<2.5V时，SPWM输出关闭，逆变停止工作。由外部连接的过载、短路等保护电路驱动该引脚为低。如果不用该功能，可在其上连接一2.4K电阻到电源供电脚，将该脚上驱动为高电平，关闭功能将禁止。

FAN:

用来控制风扇，当发生温度过高超过额定设置温度时，该引脚输出高电平，用来控制外部风扇。。

TMP/CTN: (复合功能引脚)

TMP检测温度，当TMP引脚上电压低于1.98V V时，控制FAN引脚输出为高电平，启动散热风扇，当该引脚上电压继续低于到0.63V时，芯片将关闭SPWM输出，芯片进入超温保护。此时FAN引脚继续保持为高电平输出，芯片进入过温锁定处理，断电重新上电才能恢复。

CTN空载检测，当该引脚低于0.3V时，认为外部发生了空载，此时芯片进入休眠，SPWM对应关闭，关闭时间为5S，之后重新开启SPWM输出，如果一直没有负载，芯片一直进入休眠状态，此功能在一些对空载功耗要求非常严格的场合特别有用，如光伏、风能等领域。

SSLE:

基波输出频率选择，该引脚在芯片上电时才检测，正常输出SPWM时将不对其检测，该脚电压5V时，输出基波频率为50Hz，如果该脚电压为0V时，输出基波频率为60Hz。该脚上的硬件连接需要通过电阻上拉或下拉来启动该功能，芯片只有上电时检测该脚状态，正常工作时，无论该引脚电平如何变化，均不会受控。

PFSLE:

载波输出频率选择，该引脚在芯片上电时才检测，正常输出SPWM时将不对其检测，该脚电压5V时，输出SPWM频率为20KHz，如果该脚电压为0V时，输出SPWM频率为15KHz。该脚上的硬件连接需要通过电阻上拉或下拉来启动该功能，芯片只有上电时检测该脚状态，正常工作时，无论该引脚电平如何变化，均不会受控。

SSLE、PFSLE引脚具体连接可参考图三、图四所示电路进行设置。

二、最大额定值：①

序号	项 目	额定值	单位	备注
1	输入电源电压	5.5	V	
2	流入VDD 引脚的最大电	85	mA	
3	SPWM输出高电平	5	V	
4	SPWM输出低电平	0	V	
5	总功耗	800	mW	
6	环境温度	-40°C 至+125°C	°C	
7	储存温度	-65°C 至+150	°C	
8	所有引脚相对于GND的电压	-0.2V 至 (VDD + 0.5V)	V	

①：如果芯片工作条件超过了上述“最大额定值”，有可能对器件造成永久性损坏。上述值仅为运行条件的极大值，不推荐器件运行在该规范范围以外。器件长时间工作在高于绝对最大额定值条件下，将会造成工作不稳定、发热等发生无法预知的故障。

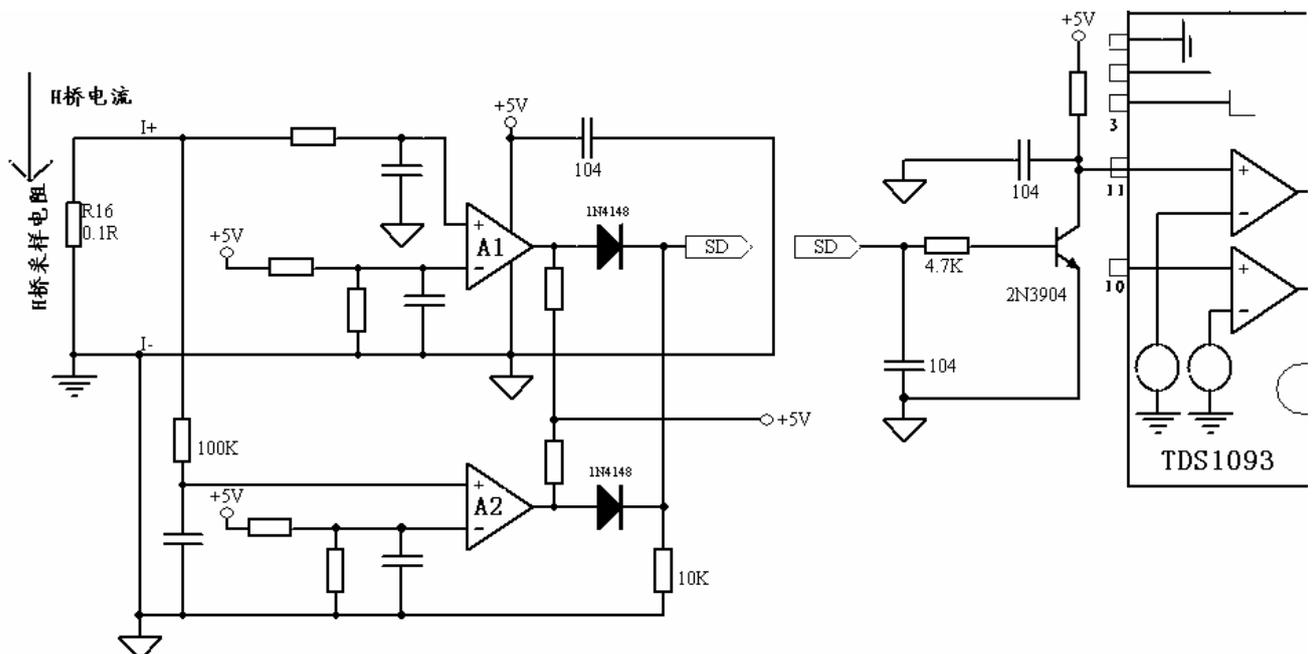
三、电气特性：(VDD=5V, Ta=25°C, OSC=16MHz, NTC=10K)

序号	项 目	最小值	额定值	最大值	单位	备注	
1	工作电压	4.5	5	5.5	V	①	
2	UVLO	UVLO+	4.9	5	5.2	V	
		UVLO-	4.0	4.5	4.7		
3	外部振荡频率	8	16	22	MHz	②	
4	电源抑制比	50	60	-	dB		
5	SPWM高电平输出电压	4	4.5	5	V		
6	SPWM低电平输出电压		0.1	0.2	V		
7	SPWM高电平输出电流	-10	-15	-17	mA		
8	SPWM低电平输出电流	12	17	19	mA		
9	VAC反馈电压	2.4	2.5	2.55	V	③	
10	SD反馈电压	2.4	2.5	3	V	④	
11	NTC温度采样电压(风扇起控)	1.97	1.98	1.99	V	⑤	
12	NTC温度采样电压(SPWM关闭)	0.62	0.63	0.64	V		
13	空载检测电压(CTN引脚电压)	0.29	0.3	0.31	V	⑥	
14	输出电压上升时间	20	25	30	nS		

15	输出电压下降时间	15	20	25	nS	
16	SPWM载波频率 (PFSLE=0V)	14	15	16	KHz	⑦
17	SPWM载波频率 (PFSLE=5V)	19	20	20.4	KHz	
18	SPWM基波波频率 (SSLE=0V)	59.5	60	60.2	Hz	⑧
19	SPWM基波波频率 (SSLE=5V)	49.7	50	50.3	Hz	
20	输出基波失真度, THD	1.2	1.6	2.1	%	⑨
21	SD脚低电平至SPWM关闭时间	70	80	93	nS	

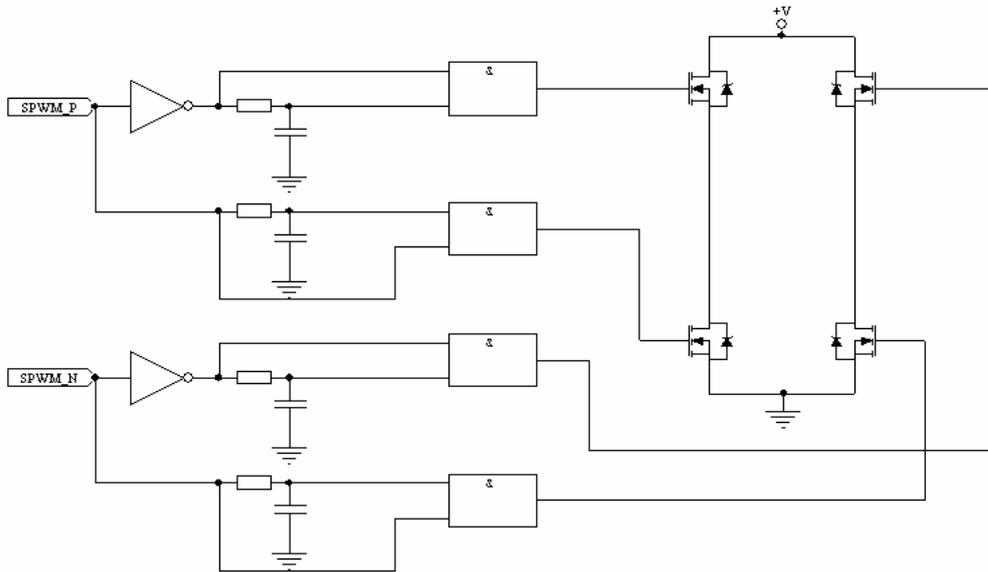
备注:

- ①: 芯片推荐工作电压为5V。该电压必须保持稳定, 如果有干扰供电电源, 芯片将会出现逻辑混乱, 有可能输出错误的PWM波形, 从而可能烧毁功率器件。
- ②: 芯片推荐外部晶振频率为16M, 过大或过小将会直接影响输出基波频率。
- ③: AC交流反馈输入部分由于具有相当高的增益, 任何干扰及不稳定的反馈环路、采样电路将会直接影响AC电压的稳定。
- ④: SD脚瞬间低电平将会直接影响SPWM输出脉冲的关闭和打开。所以推荐在该脚上接一个0.1uF电容到GND引脚, 以防噪声干扰对SPWM输出的影响。
- ⑤: NTC温度传感器为10KΩ (TA=25°C; B值=3950), 推荐在TMP引脚上并联0.1uF电容。
- ⑥: CTN引脚电压低于0.3V时将会关闭SPWM输出, 进入休眠处理, 以此来降低整个电路的功耗。
- ⑦: 在外部晶振为16MHz下测试, 15KHz SPWM适用于工频逆变结构; 20KHz SPWM适用于高频逆变结构。
- ⑧: 在外部晶振为16MHz下测试, 50Hz /60Hz频率适用于不同地区。
- ⑨: 输出滤波元件L=2*1mH, C=4.7uF, TD=500nS。

四、应用框图:
图一. 短路保护


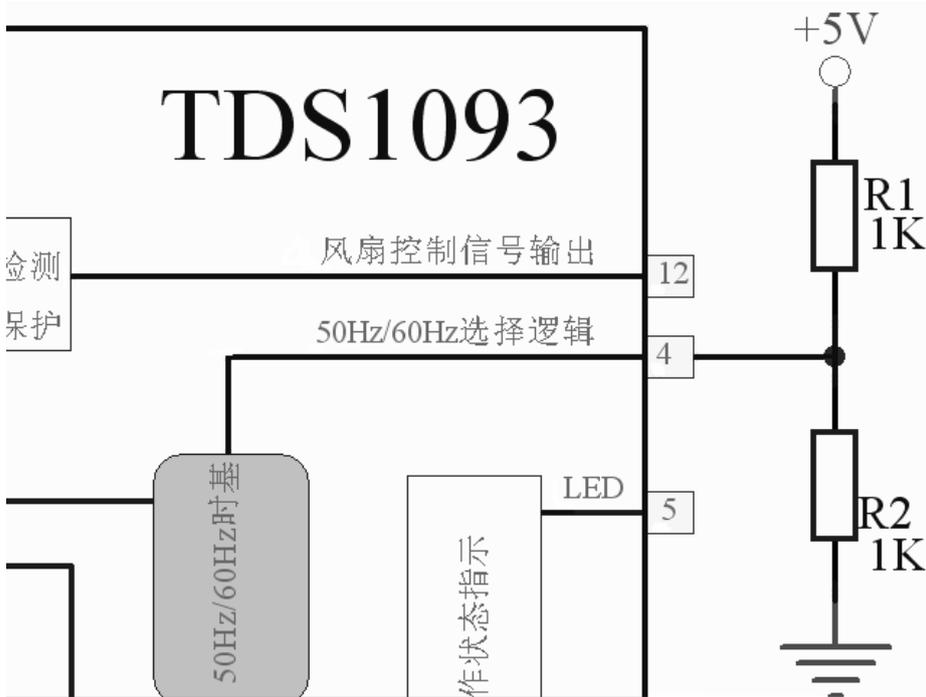
用一个小阻值的采样电阻串联在H桥上, I+、I- 检测H桥的过流或短路状态, A1为短路检测, A2为过流检测, 通过SD控制TDS1093的第11脚SD端提供保护。

图二. 死区发生



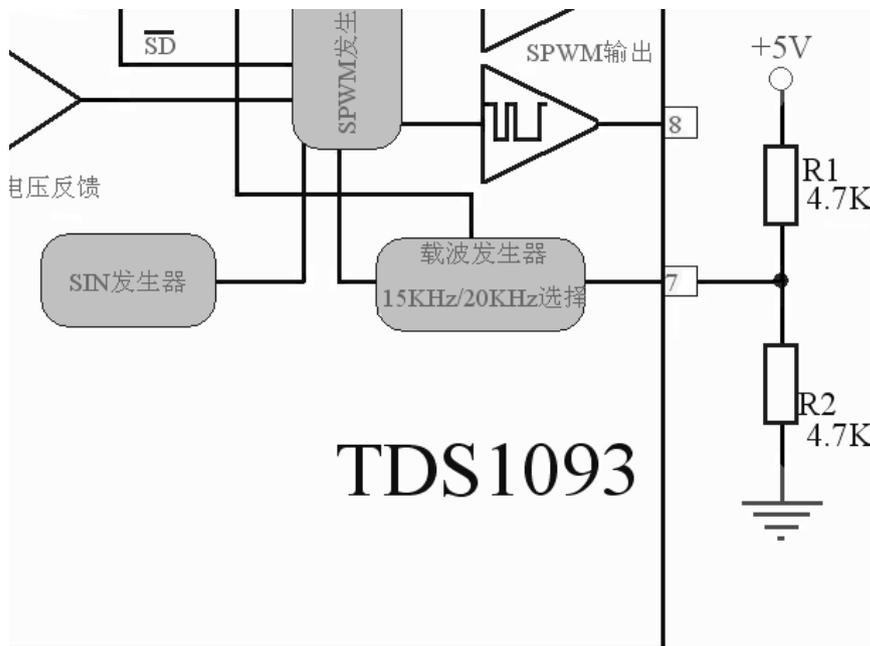
从TDS1093输出的SPWM_N, SPWM_P分别经过反相后进入与门产生死区时间, 并且分为4路PWM输出到H桥。电阻、电容的RC时间常数决定了死区时间延时。

图三. 基波输出频率选择



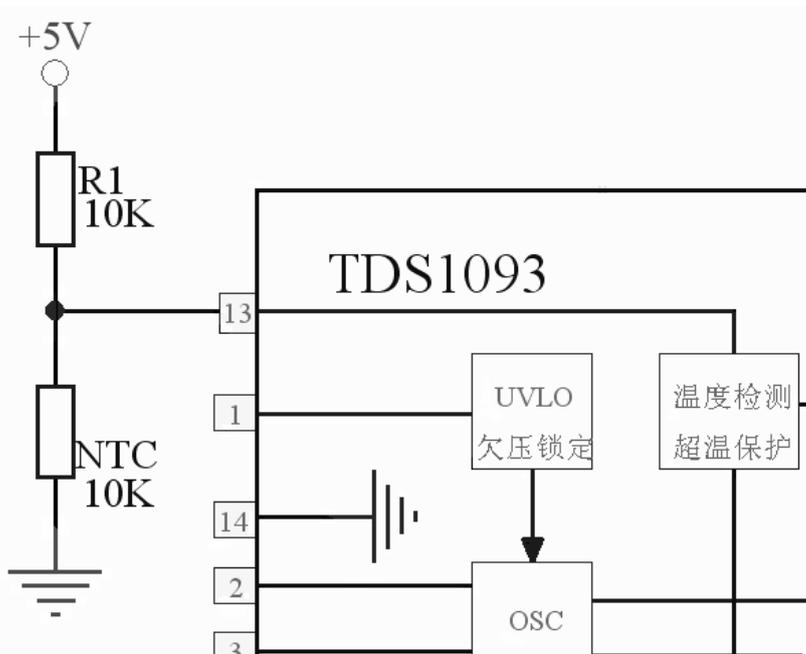
TDS1093的第4脚可以通过连接R1和R2分别连接到电源和地, 从而选择50Hz/60Hz基波频率。当在电路中只连接R1时, 4脚电压将为5V, 此时基波频率为50Hz, 当在电路中只连接R2时, 4脚电压将为0V, 此时基波频率为60Hz。

图四. 载波输出频率选择



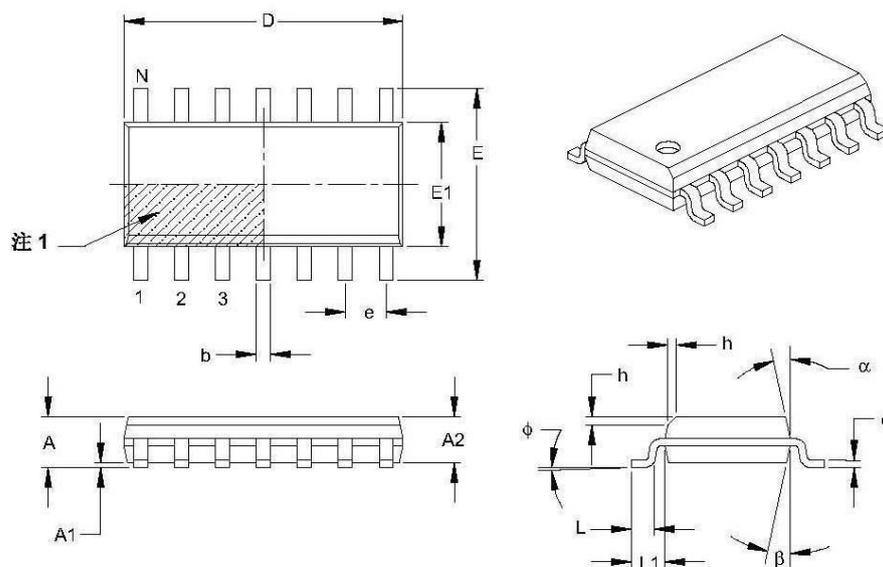
TDS1093的第7脚可以通过连接R1和R2分别连接到电源和地,从而选择15KHz/20KHz载波频率。当在电路中只连接R1时,7脚电压将为5V,此时载波频率为20KHz,当在电路中只连接R2时,4脚电压将为0V,此时载波频率为15KHz。

图五. 温度检测



在TDS1093的第13脚连接NTC电阻和R1,可以进行温度检测,该NTC探头可以布置在功率元件周围,用来感知功率元件的温升,并且控制风扇的启动与停止,从而实现温度检测和控制。如果不需要该功能,可以将NTC取消,13脚电压实际上为5V,此时温度控制功能将会不起作用。

注: NTC=10KΩ (TA=25° C; B值=3950), 启动风扇电压为1.98V, 对应温度为35° C; 关闭SPWM时TMP电压为0.63V, 对应温度为76° C; 重新恢复SPWM时TMP电压为2.05V, 对应的温度为33° C, 此时对应的风扇也关闭。

五、封装信息：
TDS1093
14 引脚塑封小外形封装 (SL) ——窄条, 3.90 mm 主体 [SOIC]


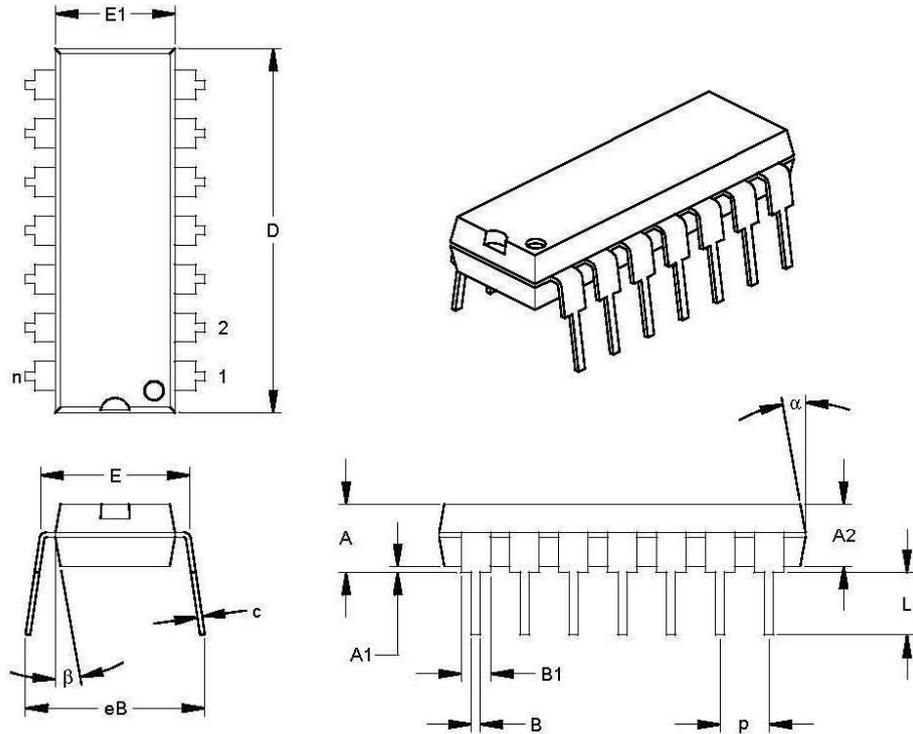
单位		毫米		
尺寸范围		最小	正常	最大
引脚数	N	14		
引脚间距	e	1.27 BSC		
总高度	A	-	-	1.75
塑模封装厚度	A2	1.25	-	-
悬空间隙	A1	0.10	-	0.25
总宽度	E	6.00 BSC		
塑模封装宽度	E1	3.90 BSC		
总长度	D	8.65 BSC		
斜面 (可选)	h	0.25	-	0.50
底脚长度	L	0.40	-	1.27
引脚投影长度	L1	1.04 REF		
底脚倾斜角	ϕ	0	-	8
引脚厚度	c	0.17	-	0.25
引脚宽度	b	0.31	-	0.51
塑模顶部锥度	α	5	-	15
塑模底部锥度	β	5	-	15

注：

1. 引脚 1 的可见定位功能可能不同，但必须在阴影区域内。
2. BSC: 基本尺寸。显示的是没有公差的理论精确值。
REF: 参考尺寸，通常无公差，仅供参考。

TDS1093

14 引脚塑封双列直插式 (P) – 300 mil (PDIP)



尺寸范围	单位	英寸*			毫米		
		最小	正常	最大	最小	正常	最大
引脚数	n		14			14	
引脚间距	P		.100			2.54	
顶端到底座平面距离	A	.140	.155	.170	3.56	3.94	4.32
塑模封装厚度	A2	.115	.130	.145	2.92	3.30	3.68
基座到底座平面距离	A1	.015			0.38		
肩角与肩角之间的宽度	E	.300	.313	.325	7.62	7.94	8.26
塑模封装宽度	E1	.240	.250	.260	6.10	6.35	6.60
总长度	D	.740	.750	.760	18.80	19.05	19.30
端头到底座平面距离	L	.125	.130	.135	3.18	3.30	3.43
引脚厚度	c	.008	.012	.015	0.20	0.29	0.38
上部引脚宽度	B1	.045	.058	.070	1.14	1.46	1.78
下部引脚宽度	B	.014	.018	.022	0.36	0.46	0.56
总的行间距	§ eB	.310	.370	.430	7.87	9.40	10.92
塑模顶端锥度	α	5	10	15	5	10	15
塑模底端锥度	β	5	10	15	5	10	15

TDS1093开发支持:

可以首先给我们发邮件: unrpower@yahoo.com.cn, 说明客户信息, 我们提供详细的应用开发文档、电路图、参数表、以及通用低成本DEMO板。使客户以及快的速度完成设计原形的建造。

数据手册版本历史:

此版本为最新 (V1.1 [07/11])

变更客户通知服务:

我们的客户通知服务有助于客户了解我们产品的最新信息。可在他们使用的某个产品系列或工具发生变更、更新、发布新版本或勘误表时, 收到电子邮件通知。

客户支持:

我们产品的用户可通过以下途径获得帮助:

- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师 (FAE)
- 技术支持

客户应联系其代理商、代表或应用工程师 (FAE) 寻求支持。当地销售办事处也可为客户提供帮助。

本文档后附有我们销售的联系方式。

也可以直接通过发邮件给我们寻求帮助。

销售及服务网点:

Union Power Industrial Co., LTD

Tel: 0086-755-89394137

Fax:0086-755-82280807

MOB:13543325117

HTTP: <http://www.unionpower-solar.com> Zip code 518000

ADD: 5/F No 5 West Zone ShanXue High Tech Industrial Zone Jihua Road Long gang

District ShenZhen GuangDong China. E-mail: unrpower@yahoo.com.cn