

单相双极风扇马达驱动

SDC11170

概述

SDC11170 是一款高效率的 PWM 与温度双控风扇驱动电路，适用于单相双极风扇驱动，低抖动、低噪音的架构更适用于 CPU 冷却风扇。

应用

- CPU 冷却风扇

特点

- PWM与温度双控变速
- 外围设定三角波幅值和最小转速
- 集成18V/1.2A输出管
- 集成霍尔偏置、6V输出和FG输出
- 集成堵转、过温、电源反插保护
- NTC电阻断路全速功能
- 输出防过流功能

管脚描述

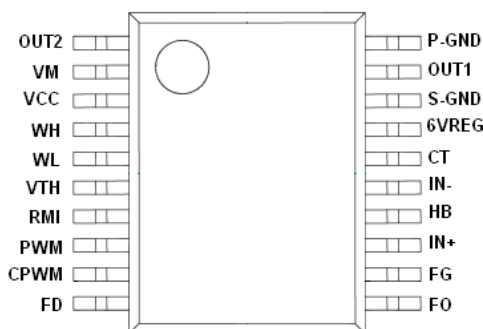
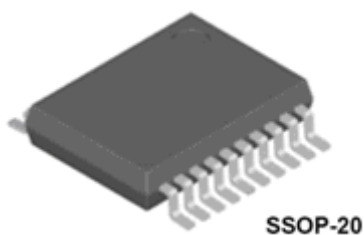


图1 管脚排布

管脚编号	管脚名称	管脚功能
1	OUT2	输出 2 脚
2	VM	功率电源
3	VCC	电源
4	WH	CPWM 振荡器电平设置输入
5	WL	CPWM 振荡器电平设置输出
6	VTH	NTC 输入
7	RMI	VTH 最高电压设置
8	PWM	PWM 输入
9	CPWM	CPWM 振荡电容
10	FD	外部滤波器驱动
11	FO	外部滤波器输出
12	FG	转速频率输出
13	IN+	霍尔输入正端
14	HB	霍尔偏置
15	IN-	霍尔输入负端
16	CT	锁机检测电容

## 单相双极风扇马达驱动

## SDC11170

17	6VREG	6V 输出
18	S-GND	信号地
19	OUT1	输出 1 脚
20	P-GND	功率地

表1 管脚描述

### 功能框图

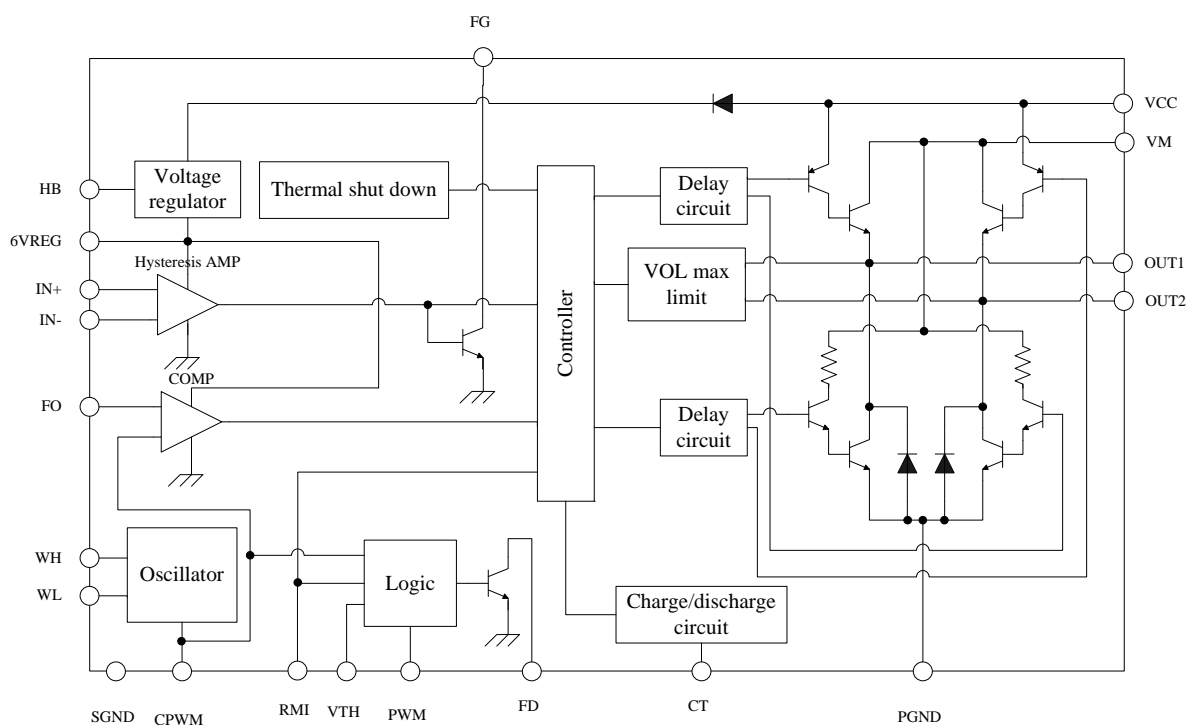
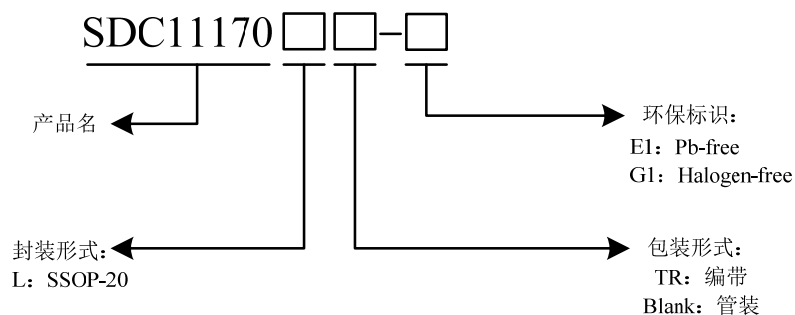


图2 功能框图

### 订购信息



封装	温度范围	标识号		打印		包装形式
		Pb-free	Halogen-free	Pb-free	Halogen-free	
SSOP-20	-30~95℃	SDC11170LTR-E1	SDC11170LTR-G1	SDC11170	SDC11170	编带
		SDC11170L-E1	SDC11170L-G1	SDC11170	SDC11170	管装

单相双极风扇马达驱动

SDC11170

**绝对最大额定值**（注意：应用不要超过最大额定值，以防止损坏。长时间工作在最大额定值的情况下可能影响器件的可靠性。）

参数	符号	条件	数值	单位
VCC 最大允许电压	VCC max	-	17	V
VM 最大允许电压	Vm max	-	VCC	V
最大输出电流	Iout max	-	1.2	A
输出脚最大允许电压	Vout max	-	18	V
PGND 与 SGND 最大允许压差		-	0.3	V
HB 最大输出电流	IHB max	-	10	mA
VTH、RMI、PWM、FO 最大允许电压	VTH max	-	7	V
FG 最大允许电压	VRD/FG max	-	18	V
6VREG 最大输出电流	I6VREGmax	-	10	mA
FG 最大输出电流	IRD/FG max	-	10	mA
最大功耗	Pd max1	-	0.8	W
工作温度	Topr	-	-30~90	°C
储藏温度	Tstg	-	-55~150	°C

表2 最大额定值

**推荐工作条件**

参数	符号	条件	数值	单位
VCC 工作电压范围	VCC	-	4.5~16	V
VM 工作电压范围	VM	-	3.5~VCC	V
VTH、RMI、PWM、FO 输入电压范围	VTH	-	0~6.0	V
CPWM 三角波输入范围	VRM	-	0.5~4	V
HALL 共模输入电压范围	Vicm	-	0.2~3.0	V

表3 推荐工作条件

**电气参数**(无特别指明情况下: Ta=25°C,VCC=12V)

参数	符号	条件	下限	典型	上限	单位
工作电流	ICC 1	运转模式	-	20		mA
	ICC 2	锁定保护模式	-	7		mA
HB 电压	VHB	IHB=5mA	1.1	1.25	1.4	V
6V 基准电压	6VREG	I6VREG=5mA	5.8	6	6.2	V
CT 脚高电压	VCTH	-	-	3.6		V

## 单相双极风扇马达驱动

## SDC11170

CT 脚低电压	VCTL	-	-	1.6	-	V
CT 充电电流	ICT1	-	-	2.2	-	uA
CT 放电电流	ICT2	-	-	0.22	-	uA
CT 充放电电流比	RCT	$RCD = ICT1 / ICT2$	-	10	-	-
输出下管饱和压降	VOL	IO=200mA	-	0.1	0.2	V
输出上管饱和压降	VOH	IO=200mA, Rf=1Ω	-	0.6	0.8	V
霍尔输入灵敏度	VHN	-	-	±10	±20	mV
FG 饱和压降	VFG	IFG=5mA	-	0.2	0.3	V
FG 漏电流	IFGL	VFG=7V	-	-	30	uA
输出防过流电压	VOL max	-	-	1.5	-	V
温度保护点	TSD	*仅由设计保证	-	170	-	°C

表4 电特性

### FD 真值表

PWM	VTH (RMI)	FD
H	L	L
H	H	OFF
L	X	OFF

VTH (RMI) -L:VTH<CPWM 或 RMI<CPWM

### 输出真值表

CT	IN-	IN+	FO	输出 1	输出 2	FG	模式
L	H	L	L	H	L	L	运行-驱动
	L	H		L	H	OFF	
	H	L	H	OFF	L	L	运行-续流
	L	H		L	OFF	OFF	
H	H	L	X	H	OFF	L	锁机保护
	L	H		OFF	H	OFF	

FO-L : FO<CPWM ; FO-H : FO>CPWM

表5 真值表

单相双极风扇马达驱动

SDC11170

功耗曲线

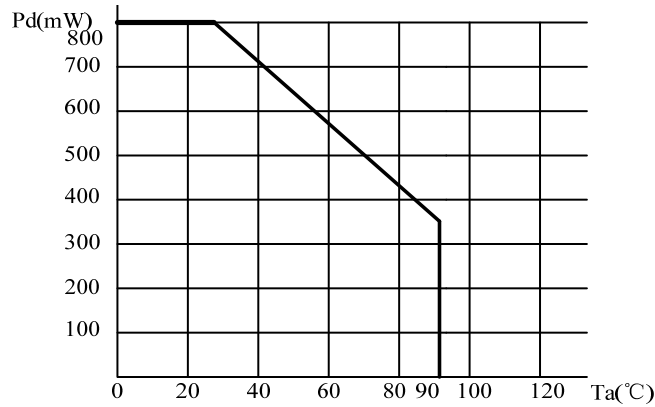


图3 功耗曲线图 (SSOP-20)

典型应用图

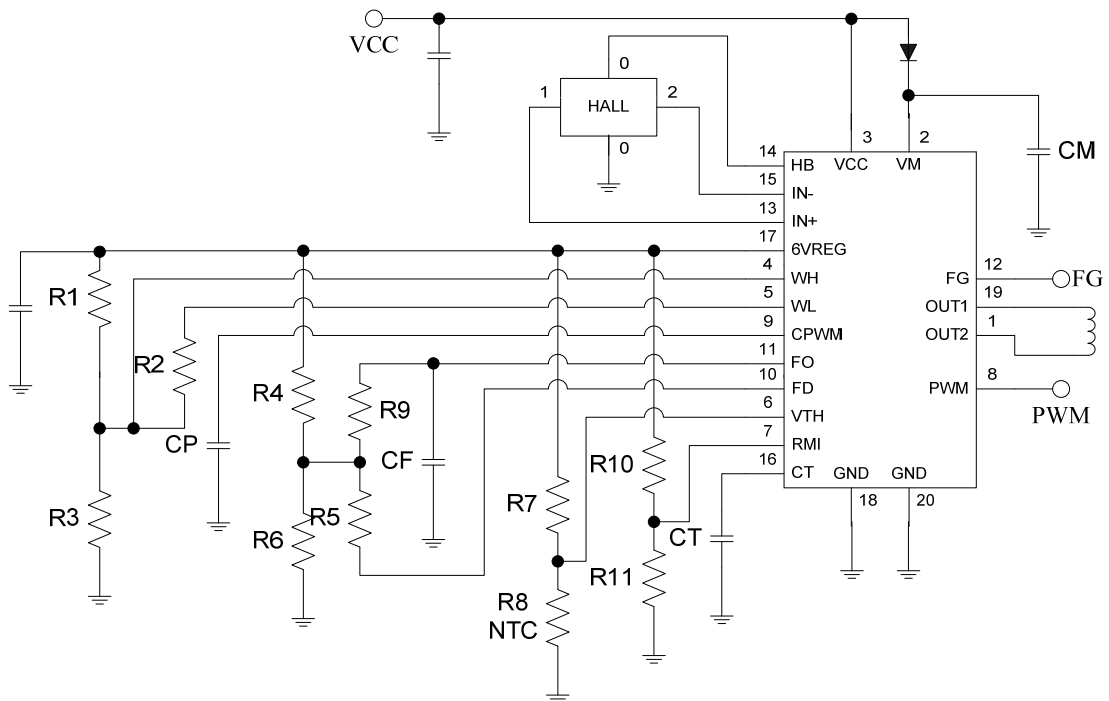


图4 典型应用图

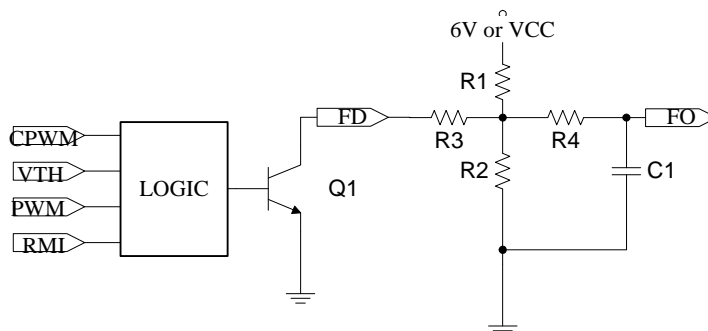
单相双极风扇马达驱动

SDC11170

功能描述

1. PWM 与温度双环路转速控制

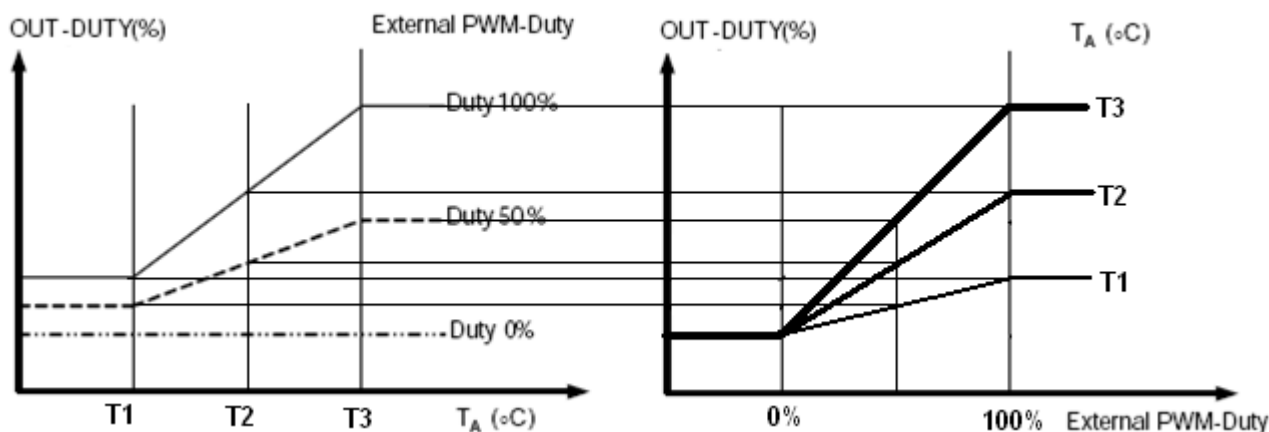
将三角波 CPWM 与 VTH 比较，其结果再与 PWM 进行与运算，得到了一个占空比为二者占空比乘积的不规则方波，控制开漏输出脚 FD 的开关管 Q1。通过片外的低通滤波器（LPF）得到一个较平缓的输出电压 FO。



FO 电压与 CPWM 在 IC 内部进行比较，控制输出级上管的开关。输出级的开关频率仍为 CPWM 的频率。当 PWM 占空比下降或 VTH 电压变高时，FO 的电压也会上升，进而降低输出占空比和转速。反之，当 PWM 占空比上升或 VTH 电压变低时，FO 的电压也下降，进而增加输出占空比和转速。

外部 LPF 通过 3 个电阻设定输出的上下限，R4 与 C1 构成了 LPF 的主体，R1、R2 的比例设置了 LPF 输入的最大值，通过与 CPWM 上下限的配合即可设置最小转速。当 Q1 导通时，R3 与 R1、R2 配合设置了 LPF 的最小值，最小值小于等于 CPWM 的下限，才可使风扇进入最大转速。也可将 R3 设置得更小，这样在 PWM 未达到 100% 时风扇就进入全速（VTH 须低于 CPWM 下限）。R4 和 C1 配合使输出电压比较平稳。R4 应远大于 R1+R2+R3，以保证输入与输出占空比（输入与转速）的线性度。

PWM、温度与转速的关系示意图如下：



两张坐标轴不同，反映同一内容。

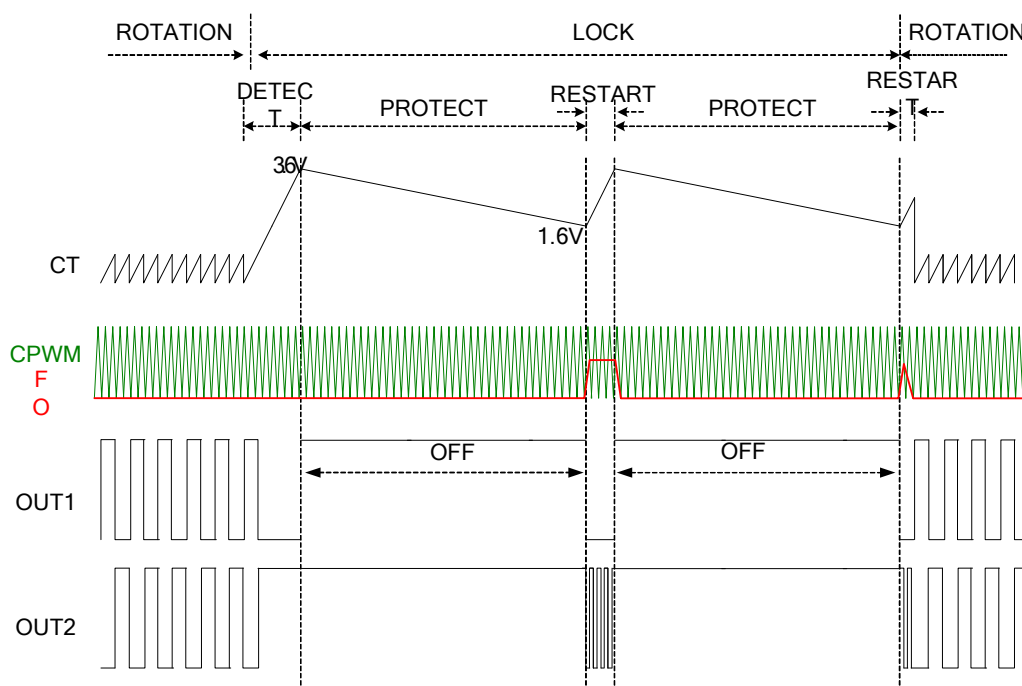
输出的最大占空比可达到 100%，最小占空比可达到 0%。具体数值由外围 FO 的上下限决定。T1、T2、T3 代表的温度由 VTH 随温度变化率和 CPWM 幅度决定。VTH 随温度变化率越大、CPWM 幅度越小则 T1 和 T3 的差值越小，转速随温度变化越快；VTH 随温度变化率越小、CPWM 幅度越大则 T1 和 T3 的差值越大，转速随温度变化越慢。

## 2. CPWM 频率设定

CPWM 频率由外部电容和三角波上下限决定。当其上下限之差为 1.6V，CPWM 电容为 100pF 时，其振荡频率为典型值 25kHz。

## 3. 锁机保护

当发生锁机时，CT 电容会被充至 3.6V，触发锁机保护，关断输出；而后芯片对 CT 电容放电，直至放到 1.6V，输出重新打开，风扇重启。如果再此过程中检测到换向，则 CT 会被放电至最低电平，恢复正常运转；否则继续进入下一周期锁机保护。



锁机保护时会同时触发内部 RD 信号，当 RD 为高并且处于 Toff 状态时，会将 RMI 拉低，并且 FD 一直处于导通状态；待 CT 电压下降至 VCTL 时，进入 TON 状态，由于此时 FO 为低，风扇会以全速启动。TON 时逻辑会使得 FD 占空比为平时的 50%，经过外部滤波器的延时后，输出占空比会逐渐减小，达到减小锁机电流，降低锁机温升的目的。如果在 RMI 处再接入一个电容，则可实现更大的延时，使得全速时间更长。

## 4. 热敏电阻开路、PWM 悬空状态

当热敏电阻开路时，VTH 会达到或高于 6VREG，此时内部逻辑会使温度环输出 100% 占空比，转速仅由 PWM 决定；

PWM 输入与一固定电平比较，输入管为 P 管。若 PWM 悬空即认为它为高电平。PWM 环路输出 100% 占空比，转速仅由温度环决定。

## 5. 输出防过流功能

当发生锁机等异常情况时，电机的电流会增大，可能超过 IC 允许的最大输出电流。为避免输出管进入放大区造成严重发热损坏 IC，需进行保护。

当输出低电平的一端电压（饱和压降）高于 1.5V 时，触发保护，关断上管，而后电流下降，饱和压降也随之下降，下降一个迟滞电压后解除保护，重新打开上管。这样可保证下管不会进入放大区，进而保护芯片和线圈。

## 6.过温保护

IC 集成了温度保护功能来保护 IC 免受过温损坏，保护点约为 180°C，并设有约 20°C 的温度迟滞。当结温升高至 180 度时，输出会关断；待结温下降 20°C 后重新开始工作。如果电流过大造成 IC 发热超过其封装散热，将会导致风扇断续的转动。

## 7.VCC 反接保护

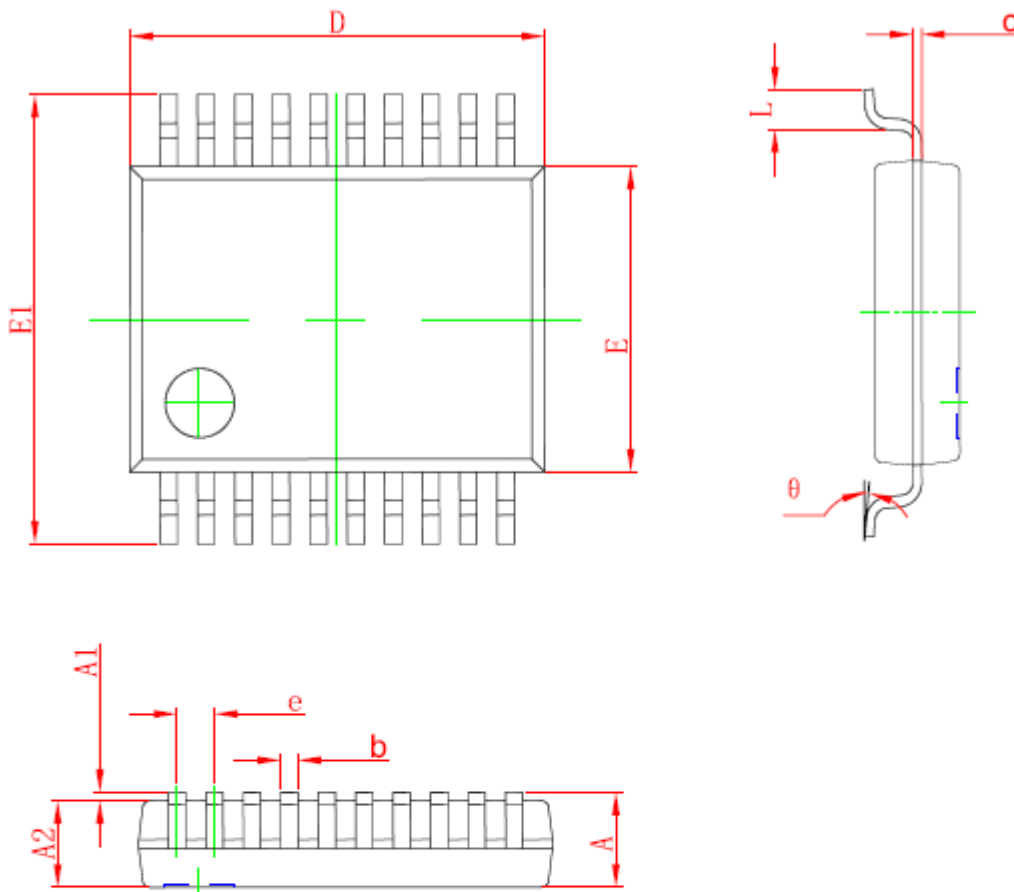
VCC 反接保护保证当 GND 与 VCC 反插时不会有电流从 GND 流入 VCC，从而保护 IC，防止反接时过热烧毁。



单相双极风扇马达驱动

SDC11170

封装尺寸  
SSOP-20



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A		1.730		0.068
A1	0.050	0.230	0.002	0.009
A2	1.400	1.600	0.055	0.063
b	0.220	0.380	0.009	0.015
c	0.090	0.250	0.004	0.010
D	7.000	7.400	0.276	0.291
E	5.100	5.500	0.201	0.217
E1	7.600	8.000	0.299	0.315
e	0.65(BSC)		0.026(BSC)	
L	0.550	0.950	0.022	0.037
θ	0°	8°	0°	8°



绍兴光大芯业微电子有限公司

<http://www.sdc-semi.com/>

## 重要声明

本文件仅提供公司有关产品信息。对本文件中描述的产品和服务，绍兴光大芯业微电子有限公司有权在没有通知的任何时间进行更改、更正、修改和改进。绍兴光大芯业微电子有限公司对产品的任何特定用途不承担任何责任，也不承担对任何超出产品应用或使用所产生的责任。绍兴光大芯业微电子有限公司没有在其专利或其他权利上设置任何许可。

© 2013 绍兴光大芯业微电子有限公司-保留所有权利

## 联系我们:

## 绍兴总公司

地址: 浙江省绍兴市天姥路13号

邮编: 312000

电话: (86) 0575-8861 6750

传真: (86) 0575-8862 2882

## 深圳分公司

地址: 深圳市福田区南园路68号上步大厦22A

邮编: 518031

电话: (86) 0755-8366 1155

传真: (86) 0755-8301 8528