

## BPP10550(1) 三相全桥驱动模块

李先生：18279005901 微信同号

### 特性

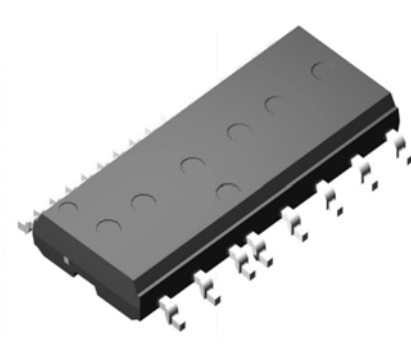
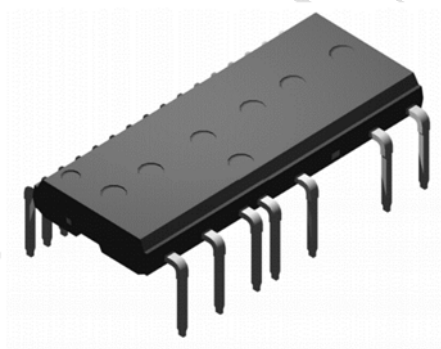
- 内置 6 个 500V  $R_{ds(on)}=1.4\Omega(\text{Max})$  快恢复 MOSFET
- 内置高压栅极驱动 (HVIC)，单电源供电，包含欠压保护 (UVLO) 以及 HVIC 温度感测功能 (BPP10550)
- 内置自举二极管 (Bootstrap Diode)，简化系统设计
- 高电平有效，3.3/5V 施密特触发器输入
- 优化并采用了低电磁干扰设计
- 绝缘级别 1500V<sub>rms</sub>/min

### 功能简介

BPP10550(1) 作为新一代的三相电机驱动模块，主要为小功率电机驱动应用提供高效可靠的逆变器解决方案。该模块内置的栅极驱动 (HVIC) 基于智能驱动技术，采用优化的栅级电阻选项提升 EMI 性能和改善功耗，同时提供欠压保护 (UVLO) 和温度感测 (TS) 功能 (BPP10550)。内置 6 个快恢复 MOSFET 和 3 个自举二极管 (BSD) 简化了 PCB 设计。每一相独立的负直流端子，支持各种保护机制和控制算法。

### 应用范围

- 风扇类等小功率三相电机驱动



### 订购信息

器件	封装形式	包装	数量
BPP10550(1)D	DIP-23	料管	15
BPP10550(1)DS	SOP-23	料管	15

## 目录

特性 .....	1
应用范围 .....	1
订购信息 .....	1
功能简介 .....	1
系统框图 .....	4
管脚说明 .....	5
最大额定值 .....	6
推荐工作条件 .....	7
电气特性 .....	7
功能描述 .....	8
典型应用 .....	12
封装外形 .....	13

图 1 管脚定义和系统框图 .....	4
图 2 内置自举二极管特性 .....	4
图 3 开关特性及 RBSOA 测试电路（低侧） .....	9
图 4 开关时间定义 .....	9
图 5 欠压保护时序图（低侧） .....	10
图 6 欠压保护时序图（高侧） .....	10
图 7 壳温 $T_C$ 检测点 .....	11
图 8 $V_{TS}$ 的温度曲线图 .....	11
图 9 典型应用示意图（BPP10550） .....	12
表 1 管脚说明 .....	5
表 2 最大额定值 .....	6
表 3 推荐工作范围 .....	7
表 4 电气特性 .....	7
表 5 工作真值表 .....	8

## 系统框图

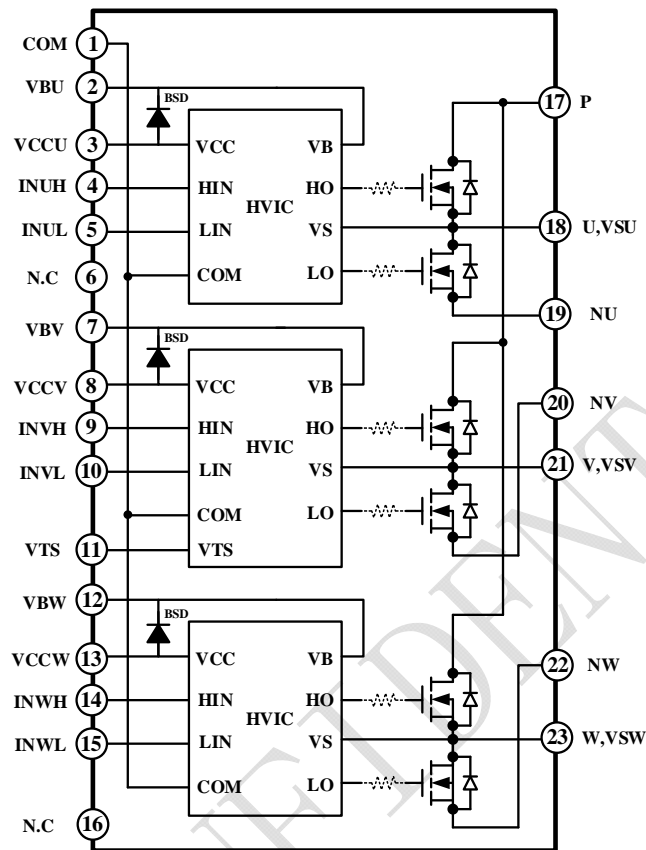


图 1 管脚定义和系统框图

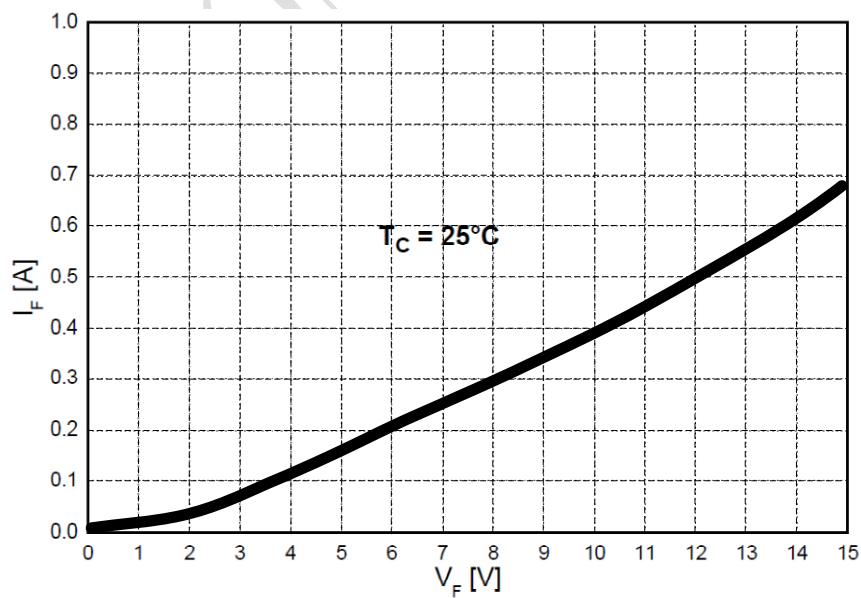


图 2 内置自举二极管特性

## 管脚说明

表 1 管脚说明

管脚	名称	功能
1	COM	IC 公共地
2	VBU	U 相位高侧驱动供电电源
3	VCCU	U 相位低侧驱动供电电源
4	INUH	U 相位高侧信号输入
5	INUL	U 相位低侧信号输入
6	N.C	无连接
7	VBV	V 相位高侧驱动供电电源
8	VCCV	V 相位低侧驱动供电电源
9	INVH	V 相位高侧信号输入
10	INVL	V 相位低侧信号输入
11	VTs	HVIC 温度检测输出 (BPP10550)
12	VBW	W 相位高侧驱动供电电源
13	VCCW	W 相位低侧驱动供电电源
14	INWH	W 相位高侧信号输入
15	INWL	W 相位低侧信号输入
16	N.C	无连接
17	P	直流正端输入
18	U,VSU	U 相位输出及 U 相位高侧驱动浮动地
19	NU	U 相位直流负端
20	NV	V 相位直流负端
21	V,VSV	V 相位输出及 V 相位高侧驱动浮动地
22	NW	W 相位直流负端
23	W,VSW	W 相位输出及 W 相位高侧驱动浮动地

## 最大额定值

表 2 最大额定值

	符号	参数	条件	范围	单位
逆变器模块	$V_{DSS}$	单个 MOSFET 的漏源电压		500	V
	$^{[1]}I_{D25}$	单个 MOSFET 漏极连续电流	$T_c=25\text{ }^{\circ}\text{C}$	2	A
	$^{[1]}I_{D80}$	单个 MOSFET 漏极连续电流	$T_c=80\text{ }^{\circ}\text{C}$	1.5	A
	$^{[1]}I_{DP}$	单个 MOSFET 漏极峰值电流	$T_c=25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $PW<100\mu s$	5.2	A
	$^{[1]}P_D$	最大功率耗散	$T_c=25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 单 MOSFET	14	W
栅极驱动	$V_{CC}$	控制电源电压	$V_{CC}$ 和 COM 之间	20	V
	$V_{BS}$	高侧电源电压	$V_B$ 和 $V_S$ 之间	20	V
	$V_{IN}$	输入信号电平	$V_{IN}$ 和 COM 之间	$-0.3\sim V_{CC}+0.3$	V
自举二极管	$V_{RRMB}$	最大反向连续电压		600	V
	$^{[1]}I_{FB}$	正向导通电流	$T_c=25\text{ }^{\circ}\text{C}$	0.5	A
	$^{[1]}I_{FPB}$	正向导通电流（峰值）	$T_c=25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $PW=1ms$	1.5	A
系统	$^{[2]}R_{\theta JC}$	结壳热阻	单个 MOSFET 处于工作条件下	8.6	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
	$T_J$	工作结温范围		$-40\sim 150$	$^{\circ}\text{C}$
	$T_{STG}$	储存温度		$-40\sim 125$	$^{\circ}\text{C}$
	$V_{ISO}$	绝缘电压	60Hz, 正弦, 交流 1 分钟, 引脚与散热片之间	1500	$V_{rms}$

备注 1: 表征计算值或者设计值。

 备注 2: 壳温  $T_c$  的测试点, 请参考图 7。

## 推荐工作条件

表 3 推荐工作范围

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{PN}$	供电电压	端口 P 和 N 之间	-	300	400	V
$V_{CC}$	控制电源电压	端口 VCC 和 COM 之间	13.5	15.0	16.5	V
$V_{BS}$	高侧电源电压	端口 VB 和 VS 之间	13.5	15.0	16.5	V
$V_{IN(ON)}$	输入开启电压	端口 $V_{IN}$ 和 COM 之间	3.0	-	VCC	V
$V_{IN(OFF)}$	输入关闭电压		0	-	0.6	V
$t_{dead}$	防止桥臂直通的死区时间	$V_{CC}$ 和 $V_{BS}=13.5\sim16.5V$ , $T_J \leq 150\text{ }^{\circ}C$	1	-	-	$\mu s$
$f_{PWM}$	PWM 开关频率	$T_J \leq 150\text{ }^{\circ}C$	-	15	-	kHz

## 电气特性

表 4 电气特性

 (除非特别说明, 否则  $T_a=25^{\circ}C$ ,  $V_{CC}=V_{BS}=15V$ 。)

特性		符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
逆变部分 (除非特别说明, 特指单个 MOSFET)	漏极-源极击穿电压	BV <sub>DSS</sub>	V <sub>IN</sub> =0V, I <sub>D</sub> =1mA <sup>[3]</sup>		500	-	-	V
	零栅压下漏极漏电流	I <sub>DSS</sub>	V <sub>IN</sub> =0V, V <sub>DS</sub> =500V		-	-	1	mA
	静态导通电阻	R <sub>DS(ON)</sub>	V <sub>IN</sub> =5V, I <sub>D</sub> =1.2A		-	1.0	1.4	Ω
	漏源二极管的正向导通电压	VSD	V <sub>IN</sub> =0V, I <sub>D</sub> =-1.2A		-	-	1.4	V
	开关时间	t <sub>ON</sub>	V <sub>PN</sub> =300V, V <sub>CC</sub> =V <sub>BS</sub> =15V, I <sub>D</sub> =1.2A, V <sub>IN</sub> =0~5V, 电感负载L=3mH <sup>[4]</sup>		-	850	-	ns
		t <sub>OFF</sub>			-	400	-	ns
		t <sub>tr</sub>			-	100	-	ns
		E <sub>ON</sub>			-	50	-	μJ
		E <sub>OFF</sub>			-	4	-	μJ
反向偏置安全工作区	RBSOA	V <sub>PN</sub> =400V, V <sub>CC</sub> =V <sub>BS</sub> =15V, I <sub>D</sub> =I <sub>DP</sub> , V <sub>DS</sub> =BV <sub>DSS</sub> , T <sub>J</sub> =150 °C <sup>[5]</sup>		全直角				
控制部分 (除非特别说明, 特指单个 HVIC)	VCC电流	I <sub>QCC</sub>	V <sub>IN</sub> =0V	V <sub>CC</sub> 和 COM 之间	-	160	-	μA
		I <sub>PCC</sub>	V <sub>IN</sub> =20Khz pulse, 50%duty		-	760	-	μA
	VBS电流	I <sub>QBS</sub>	V <sub>IN</sub> =0V	V <sub>BU</sub> -U, V <sub>BV</sub> -V, V <sub>BW</sub> -W 之间	-	56	-	μA
		I <sub>PBS</sub>	V <sub>IN</sub> =20Khz pulse, 50%duty		-	660	-	μA
	低侧欠压保护(图5)	UV <sub>CCD</sub>			7.4	8.3	9.4	V
		UV <sub>CCR</sub>			8.0	9.0	9.8	V

特性		符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
控制部分 (除非特别说明, 特指单个 HVIC)	高侧欠压保护 (图6)	$UV_{BSD}$			7.4	8.3	9.4	V
		$UV_{BSR}$			8.0	9.0	9.8	V
	HVIC 温度检测电压输出 (图 8) (BPP10550)	$V_{TS}$	$V_{CC}=15V, T_{HVIC}=25^{\circ}C$ [6]		600	800	1050	mV
	导通阈值电压	$V_{IH}$	逻辑高电平	$V_{IN}$ 和COM之间	2.9	-	-	V
	关断阈值电压	$V_{IL}$	逻辑低电平	$V_{IN}$ 和COM之间	-	-	0.8	V
自举二极管部分	正向导通电压	$V_{FB}$	$I_F=0.1A, T_C=25^{\circ}C$ [7]		-	3.9	-	V
	反向恢复时间	$t_{rrB}$	$I_F=0.1A, T_C=25^{\circ}C$		-	100	-	ns

备注 3:  $BV_{DSS}$  是指加在每个功率 MOSFET 漏源之间的极限最高电压。在实际应用中, 考虑到杂散电感的影响,  $V_{PN}$  必须足够小于  $BV_{DSS}$ , 以保证在任何时候 MOSFET 两端的  $V_{DS}$  都不会超过  $BV_{DSS}$ 。

备注 4:  $t_{ON}$  和  $t_{OFF}$  包括内部 HVIC 的传输延迟时间。列出的值是在实验室环境的测试条件, 会随着现场不同的 PCB 板和导线而不同。请参考图 4 的开关时间定义和图 3 的开关测试电路图。

备注 5: 在开关动作时, 每个 MOSFET 的尖峰电流和电压都必须包含在安全工作区 (SOA) 内, RBSOA 的测试电路如图 3 所示。

备注 6:  $V_{TS}$  仅仅只检测模块的温度, 不能自动关断 MOSFET。

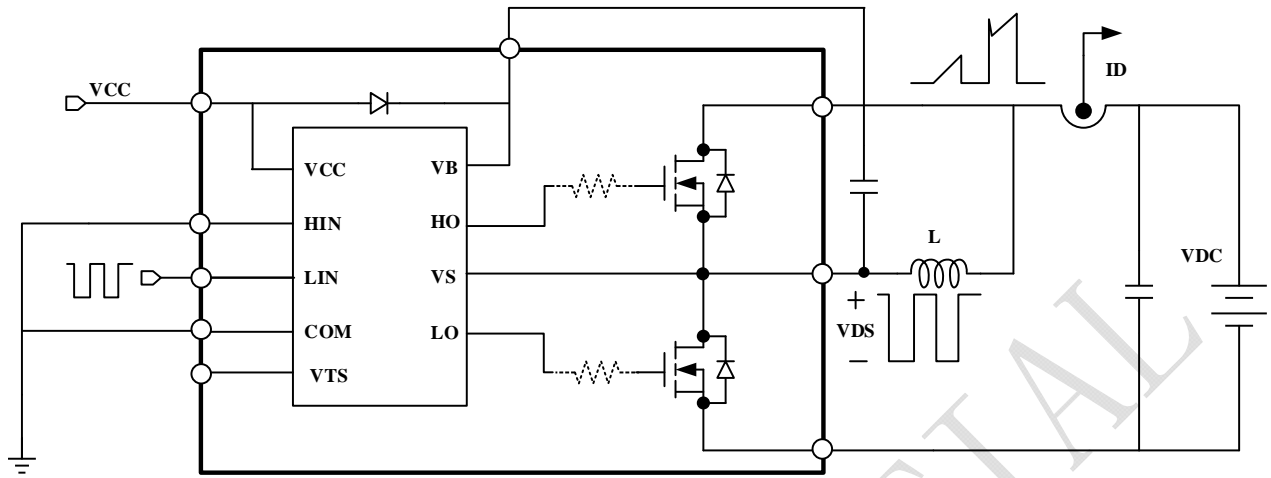
备注 7: 自举二极管的电阻特性 (20 欧姆左右) 请参考图 2。

## 功能描述

表 5 工作真值表

HIN	LIN	Output	Note
0	0	Z	高低侧 MOSFET 都关闭
0	1	0	低侧 MOSFET 导通
1	0	VDC	高侧 MOSFET 导通
1	1	禁止	高低侧 MOSFET 直通
Open	Open	Z	高低侧 MOSFET 都关闭





BPP 模块单相示意图  
图 3 开关特性及 RBSOA 测试电路（低侧）

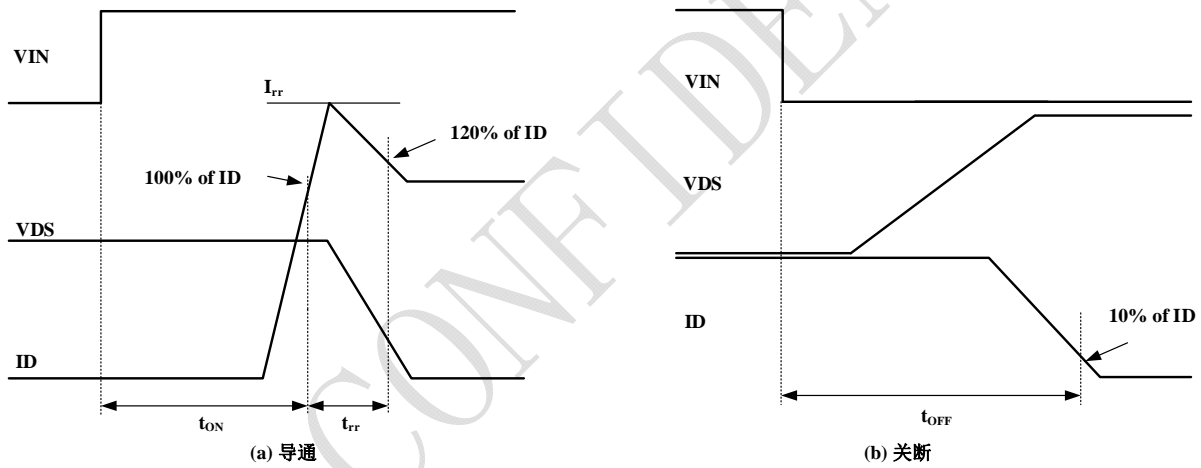


图 4 开关时间定义

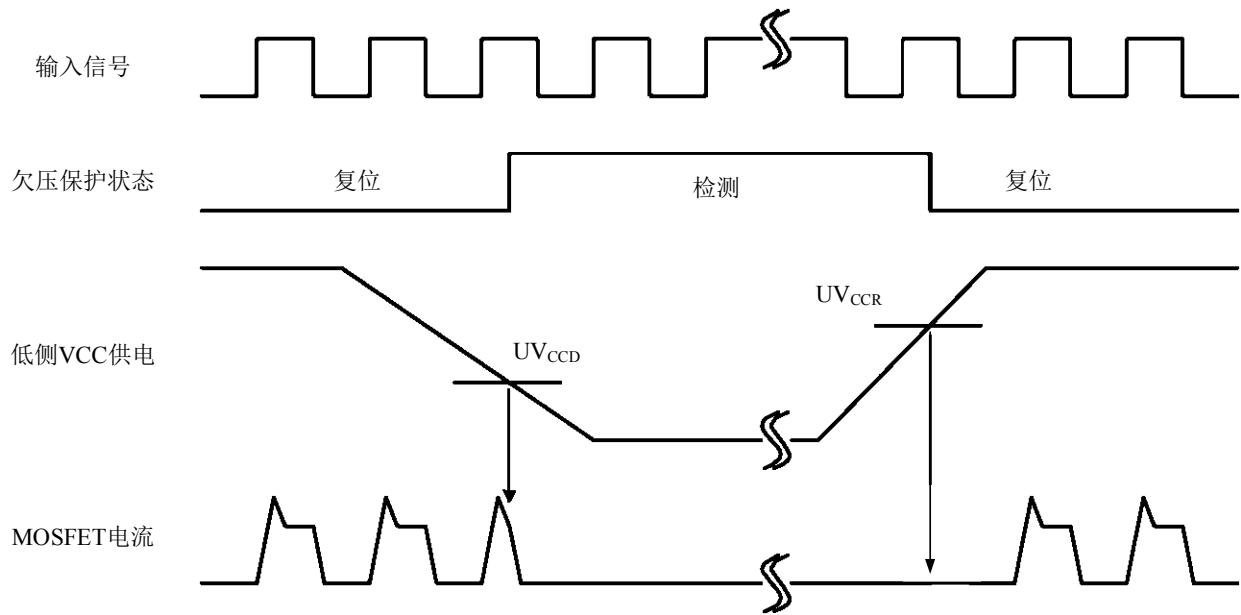


图 5 欠压保护时序图（低侧）

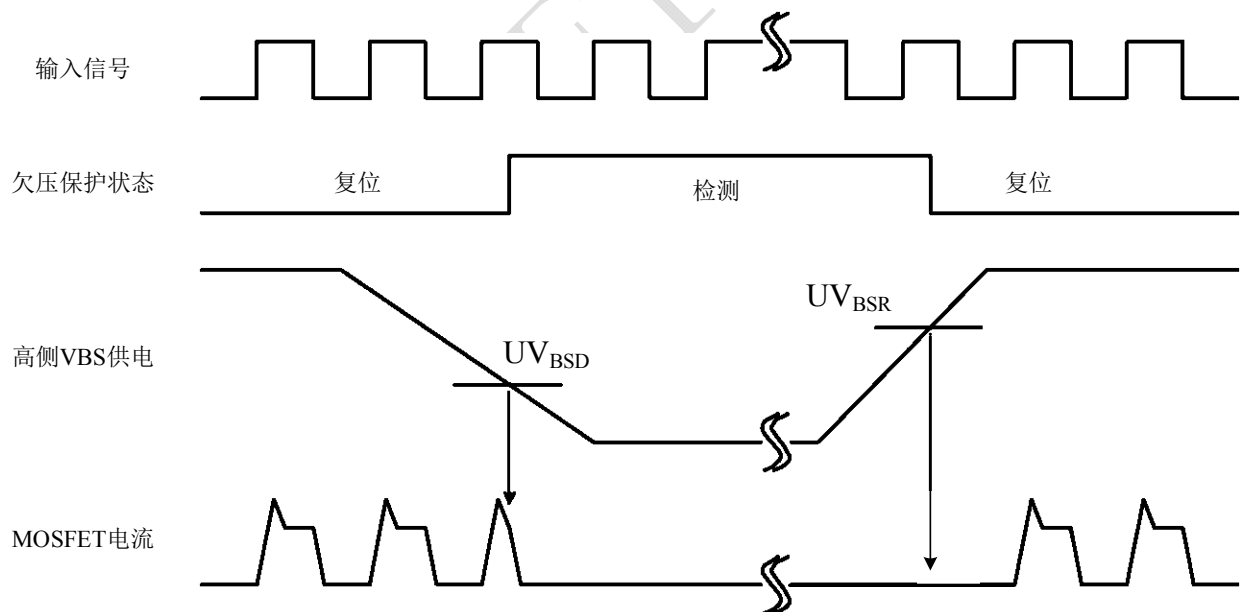


图 6 欠压保护时序图（高侧）

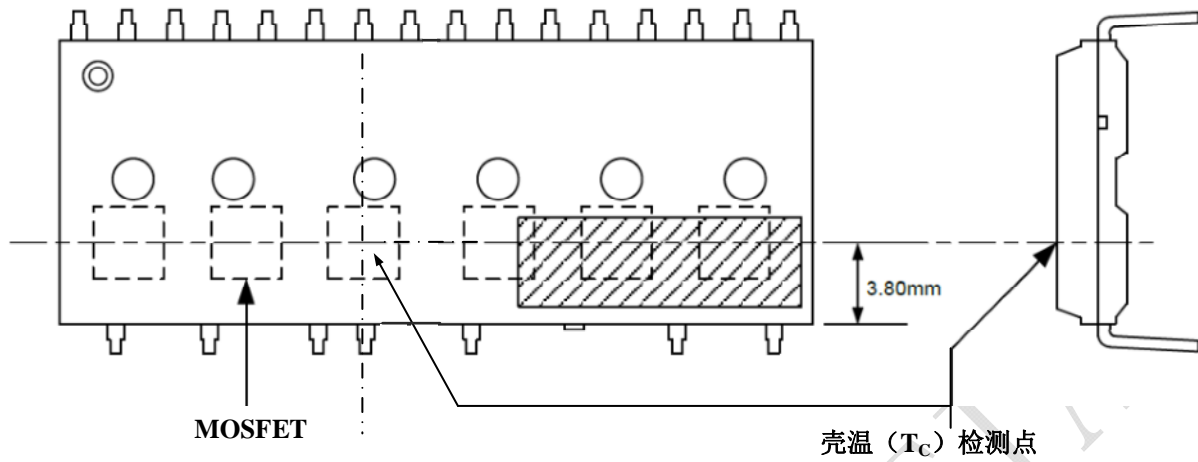


图 7 壳温  $T_c$  检测点

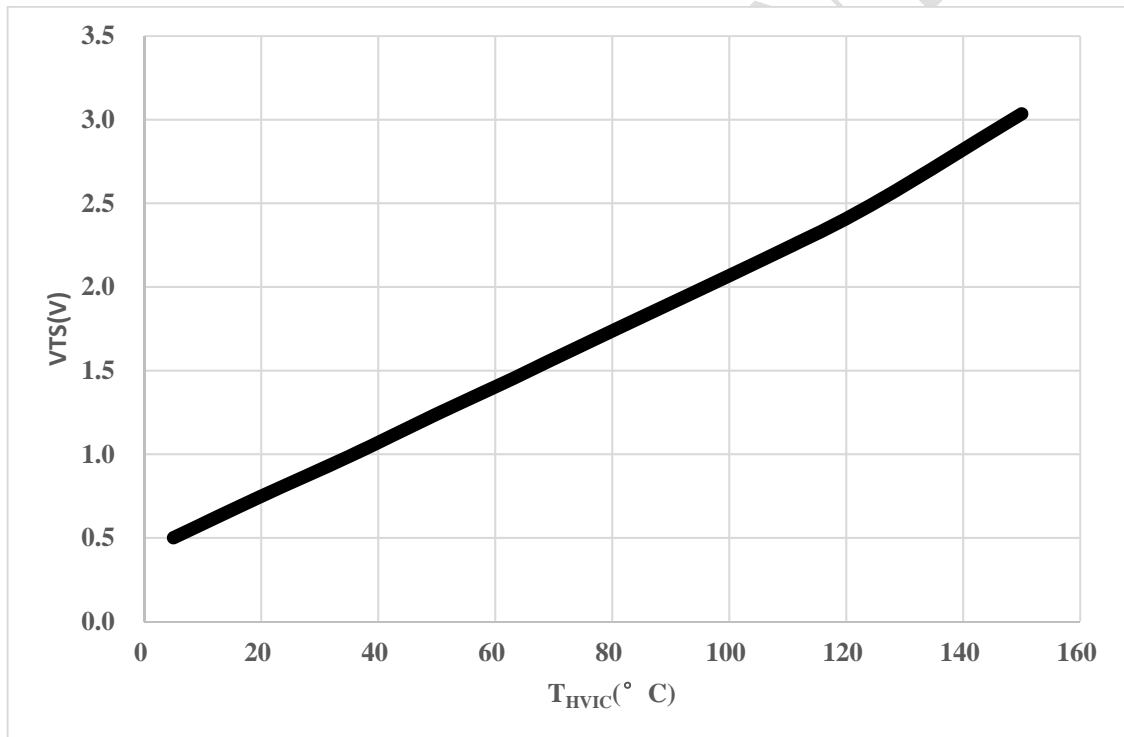


图 8  $V_{TS}$  的温度曲线图

### 典型应用

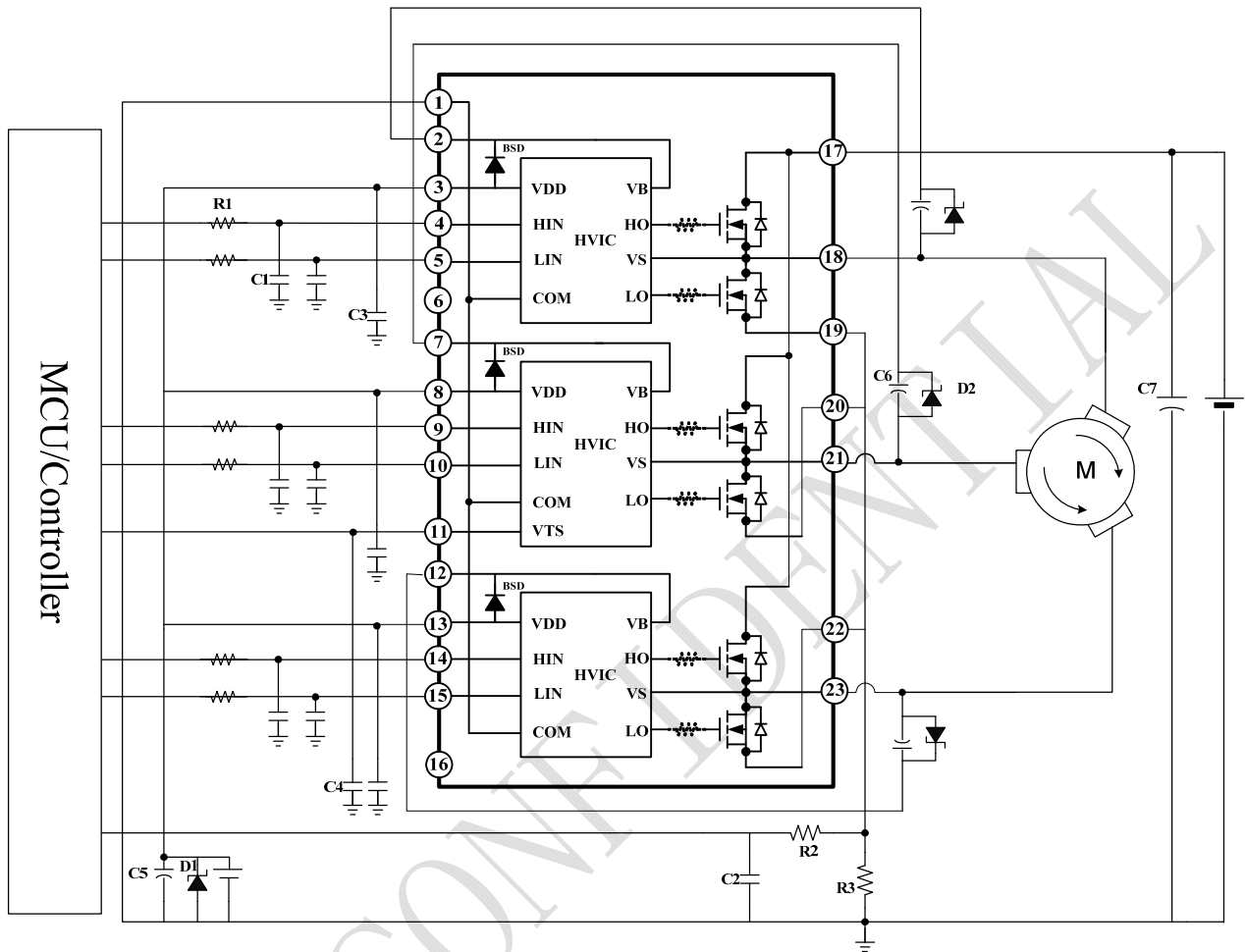


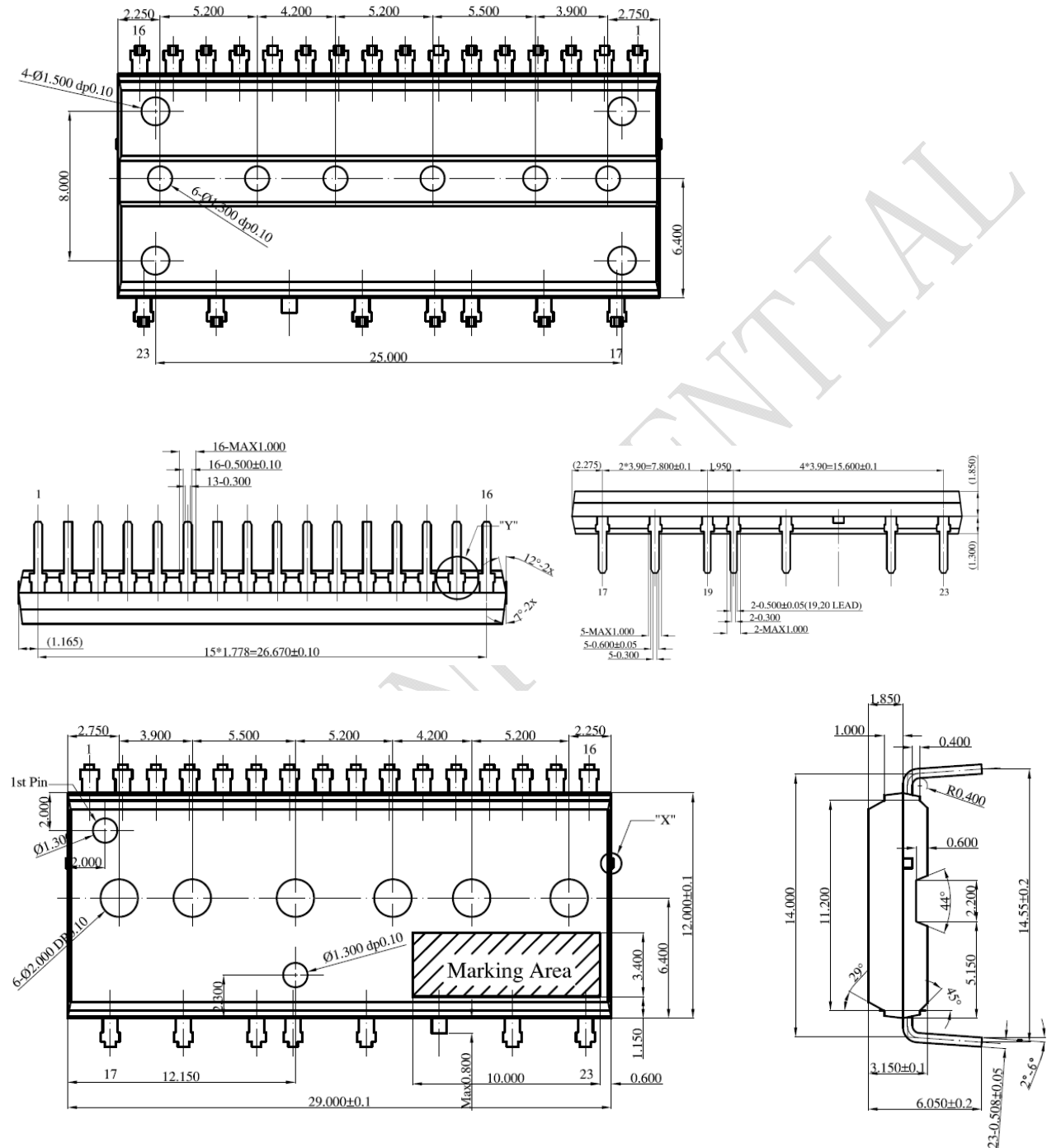
图 9 典型应用示意图 (BPP10550)

备注:

- 1) 在 BPP 和 MCU 的输入端增加 RC 滤波电路 (R1 和 C1, R2 和 C2 等) 来预防由浪涌噪声引起的不正确的信号输入。
- 2) 低侧 MOSFET 源端和 COM 之间的电阻 R3 阻值会影响低侧开关特性和自举电路。所以该电阻两端压降在稳态时要小于 1V。
- 3) 所有外置的滤波电容 (C3, C4, C5, C6 等) 都应该尽可能靠近 BPP 的管脚。
- 4) 低侧和高侧电源上尽可能放置 Zener 二极管, 确保浪涌条件下电源电压不超过正常工作电压。
- 5) 为了防止浪涌损坏, PN 之间除了滤波电容 (C7) 以外, 建议增加一个高频非感性平复电容 (0.1~0.22uF)。且尽可能靠近模块引脚。

### 封装外形

DIP-23



SOP-23

