

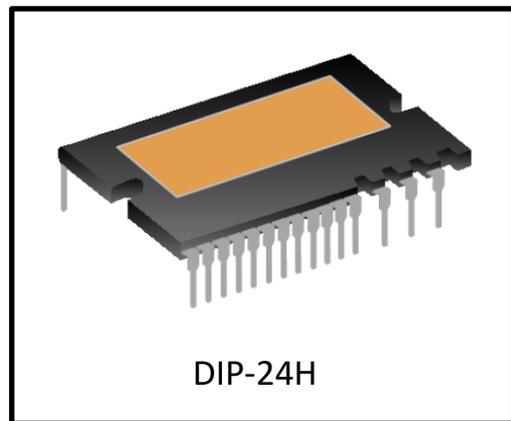
特征

- 内置6个低损耗600V/15A IGBT;
- 内置高压栅极驱动电路 (HVIC);
- 内置欠压保护和过温、过流保护和温度输出;
- 内置带限流电阻的快恢复自举二极管;
- 绝缘级别1500V_{rms}/min;
- 高可靠性及热稳定性, 良好的参数一致性
- 内置温度输出

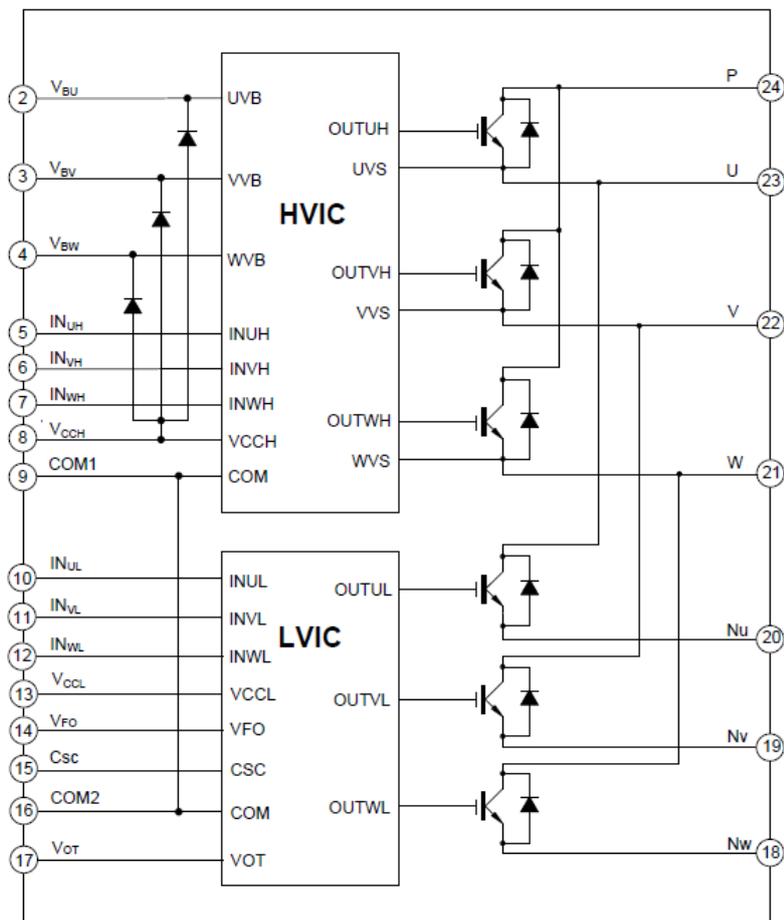
应用领域

- 空调压缩机
- 冰箱压缩机
- 低功率变频器

Ordering Information		
Type NO.	Marking	Package Code
MPBM15N60BTB	MPBM15N60BTB	DIP-24H



模块内部框图





最大额定值 $T_J = 25^{\circ}\text{C}$, unless otherwise noted

参数	符号	参数范围	单位
逆变部分			
P-N之间母线电压	V_{PN}	450	V
P-N之间母线电压（浪涌）	$V_{PN (Surge)}$	500	V
集电极-发射极电压	V_{ce}	600	V
单个IGBT的集电极持续电流, $T_c=25^{\circ}\text{C}$	I_c	15	A
单个IGBT的集电极峰值电流, $T_c=25^{\circ}\text{C}$, 脉冲宽度<1ms	I_{CP}	30	A
每个模块集电极最大功率耗散, $T_c=25^{\circ}\text{C}$	P_c	35	W
控制部分			
控制电源电压	V_{CC}	20	V
高侧控制电压	V_{BS}	20	V
输入信号电压	V_{IN}	-0.3~VCC+0.3	V
故障输出电源电压	V_{FO}	-0.3~VCC+0.3	V
工作结温范围	T_J	-40 to 150	°C
工作壳温范围, $T_J \leq 150^{\circ}\text{C}$	T_c	-20 to 100	
存储温度范围	T_{STG}	-40 to 125	°C
IGBT 结壳热阻	$R_{\theta JCB}$	3.0	°C/W
FRD 结壳热阻	$R_{\theta JCF}$	3.9	°C/W
绝缘电压, 60Hz, 正弦, 交流1分钟, 引脚与散热片之间	V_{ISO}	1500	Vrms

备注1: 功率芯片的最大结温是150° C, 为了保证IPM能安全工作, 建议平均结温 $T_J \leq 125^{\circ}\text{C}$ ($@T_c \leq 100^{\circ}\text{C}$)

推荐工作条件 $T_J = 25^{\circ}\text{C}$, unless otherwise noted

控制部分					
参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
PN之间母线电压	V_{PN}	-	300	400	V
控制电源电压	V_{CC}	13.2	-	20	V
高侧控制电压	V_{BS}	13.0	-	20	V
输入信号电压	V_{IN}	VSS	-	VCC	V
高侧栅极输出电压	V_{HO}	VS	-	VB	V
低侧栅极输出电压	V_{LO}	VSS	-	VCC	V



电气特性参数 $T_J = 25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted

逆变部分						
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
集电极-发射极饱和电压	$V_{CE(SAT)}$	$V_{CC}=V_{BS}=15\text{V}$, $V_{IN}=5\text{V}$ $I_C=15\text{A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$	-	1.4	1.8	V
FRD正向电压	VF	$V_{IN}=0\text{V}$, $I_F=15\text{A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$		1.5	2.0	V
开关时间(高侧)	t_{on}	$V_{PN} = 300\text{V}$, $V_{CC} = V_{BS} = 15\text{V}$, $I_C = 15\text{A}$, $V_{IN} = 0\text{V} \leftrightarrow 5\text{V}$, 感性负载 详见图1	-	768	-	ns
	t_r		-	52	-	ns
	t_{off}		-	664	-	ns
	t_f		-	65	-	ns
	t_{rr}		-	130	-	ns
开关时间(低侧)	t_{on}		-	911	-	ns
	t_r		-	123	-	ns
	t_{off}		-	694	-	ns
	t_f		-	62	-	ns
	t_{rr}		-	125	-	ns
集电极发射极电流	I_{CES}	$V_{CE}=600\text{V}$	-	-	250	μA

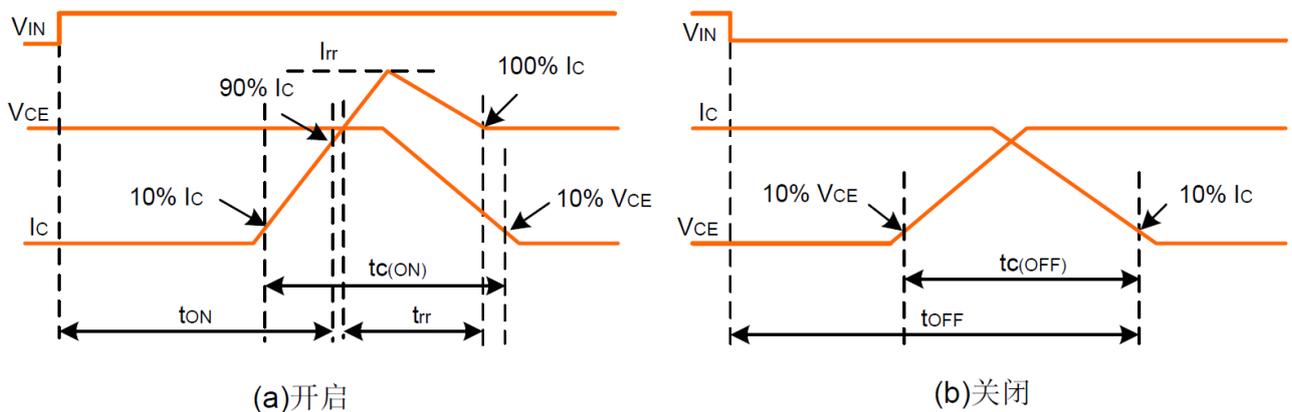


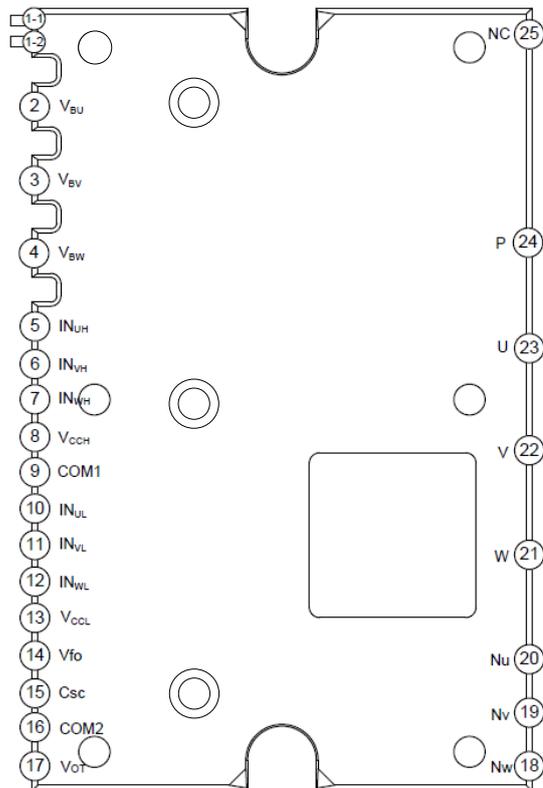
图1 开关时间定义



控制部分						
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC静态电流	I_{QCC}	VCC=15V, VIN=0V	-	-	3.5	mA
VBS静态电流	I_{QBS}	VBS=15V, VINH=0V	-	75	-	uA
故障输出电压	VFOH	VSC=0V, VFO 上拉10KΩ 电阻到5V	4.9	-	-	V
	VFOL	VSC=1V, IFo=1mA	-	-	0.9	V
故障输出脉冲宽度	t_{FO}	Fault duration	40	-	-	us
短路保护触发电压	$V_{SC(ref)}$	VCC=15V	0.415	0.46	0.505	V
过温保护	TSD	LVIC温度	100	120	140	°C
过温保护迟滞	ΔTSD	LVIC迟滞温度	-	10	-	°C
温度输出(图2)	VOT	LVIC温度=25°C	0.88	1.13	1.39	V
		LVIC温度=90°C	2.63	2.77	2.91	V
低侧欠压保护(图5)	UVCCT	VCC检测电压	10	11	12	V
	UVCCR	VCC复位电压	9	10	11	V
高侧欠压保护(图6)	UVBST	VBS检测电压	10	11	12	V
	UVBSR	VBS复位电压	9	10	11	V
导通阈值电压	VIH	逻辑高电平	-	-	2.5	V
关断阈值电压	VIL	逻辑低电平	0.8	-	-	V

自举二极管						
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
正向电压	V_F	IF=50mA, TC=25°C	-	2.5	4.0	V
反向恢复时间	t_{rr}	IF=10mA, TC=25°C	-	50	-	ns

管脚排列图



管脚描述

管脚号	管脚名称	描述
1-1	COM	内部公共地端子，无连接
1-2	VCC	内部电源端子，无连接
2	VBU	U相高侧IGBT驱动悬浮供电电压
3	VBV	V相高侧IGBT驱动悬浮供电电压
4	VBW	W相高侧IGBT驱动悬浮供电电压
5	INUH	U相高侧信号输入
6	INVH	V相高侧信号输入
7	INWH	W相高侧信号输入
8	VCCH	高侧栅极驱动供电电压
9	Com1	模块公共地



管脚号	管脚名称	描述
10	INUL	U相低侧信号输入
11	INVL	V相低侧信号输入
12	INWL	W相低侧信号输入
13	VCCL	低侧栅极驱动供电电压
14	VFO	故障输出
15	Csc	外接电容，用于短路电流检测输入及低通滤波
16	Com2	模块公共地
17	VOT	温度输出端
18	NW	W相直流负端
19	NV	V相直流负端
20	NU	U相直流负端
21	W	W项输出
22	V	V项输出
23	U	U项输出
24	P	直流正端
25	NC	无连接

温度输出功能描述

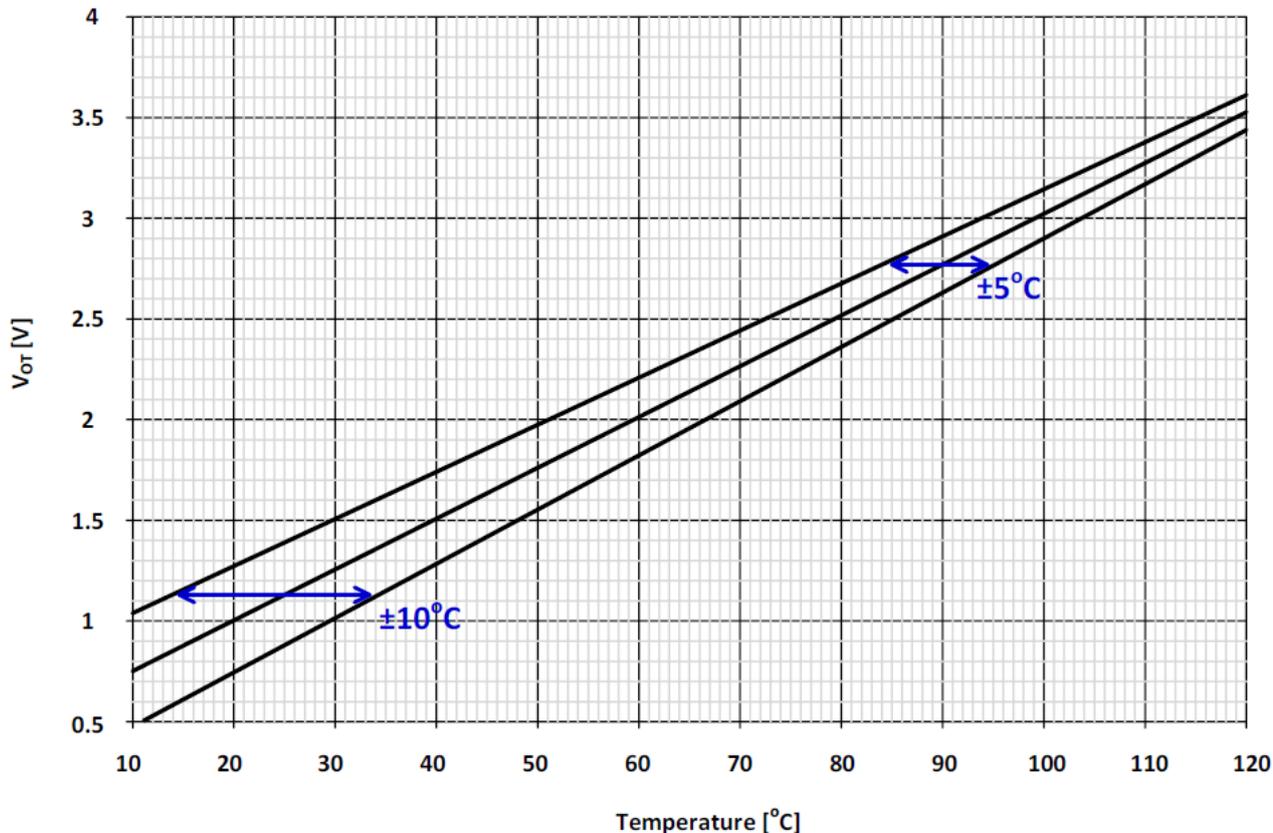


图2 LVIC温度 V_{OT} 温度特性

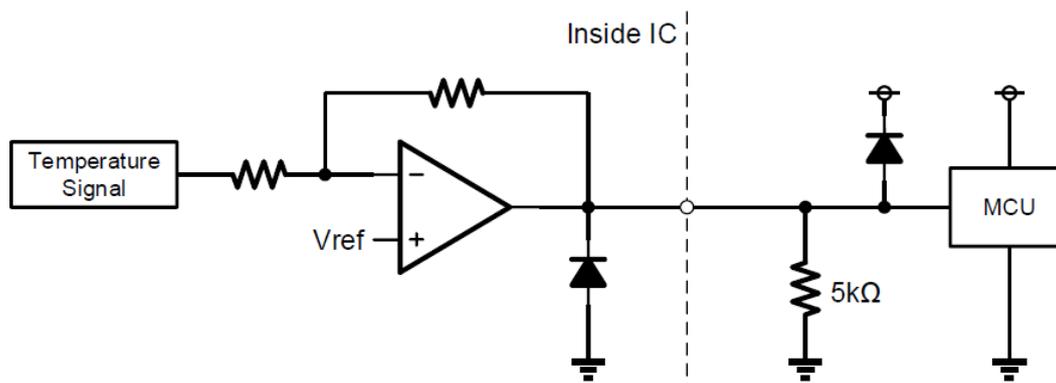


图3 V_{OT} 输出电路

(1) 如果使用温度监控功能，将5kΩ连接到VOT引脚上，则忽略内部OTP功能。如果使用内部过温shutdown功能，则保持VOT引脚打开（无连接）。

(2) 当IPM应用在低压控制的场合下（例如MCU工作电压为3.3V），VOT的输出电压在温度急剧上升的情况下可能会大于控制电源电压3.3V，如果系统是用于低压控制，建议在控制电源和VOT输出信号之间接入一个钳位二极管，防止发生过电压损坏。

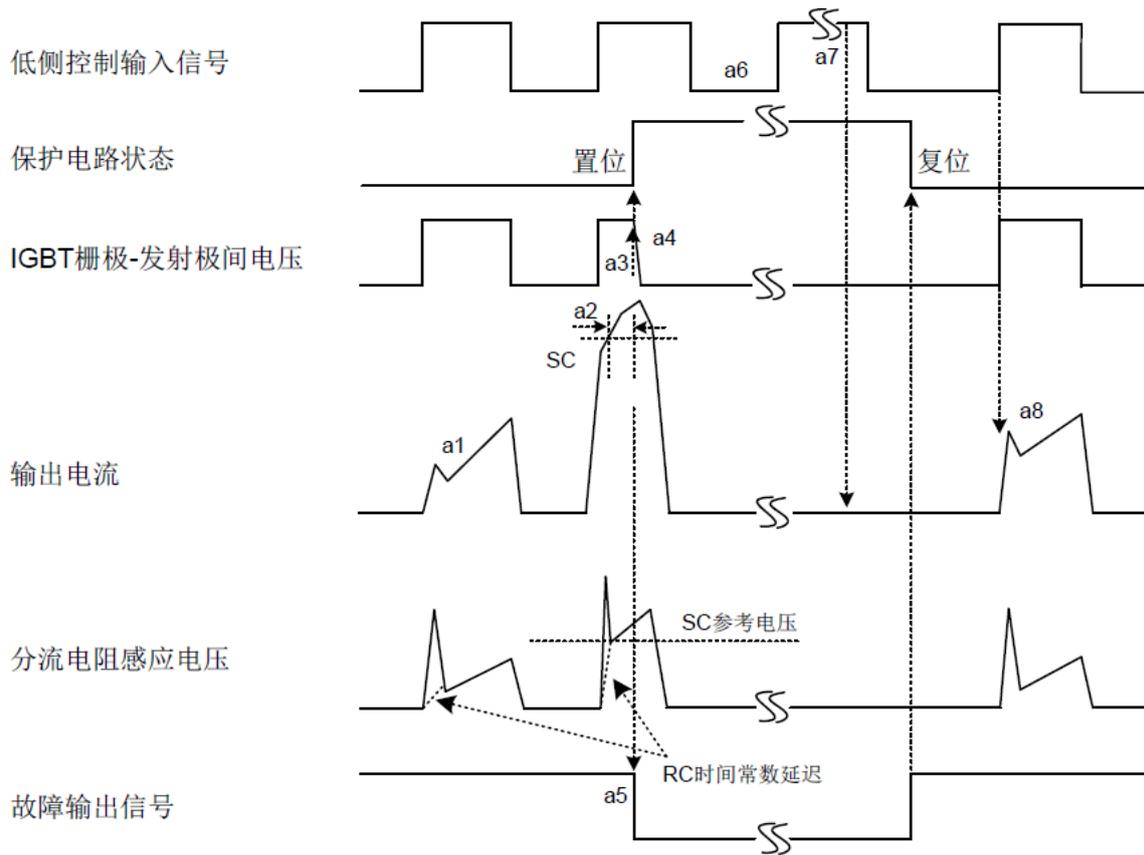


图4.短路电流保护(仅低侧)

(包含外接分流电阻和RC连接)。

a1: 正常工作: IGBT导通, 给负载提供电流。

a2: 短路电流检测(短路触发)。

a3: 所有低侧IGBT栅极硬中断。

a4: 所有低侧IGBT关断。

a5: 故障输出脚输出一个固定脉宽信号 ($t_{FO} \geq 40\mu s$)。

a6: 输入为“L”: IGBT关断状态。

a7: 输入为“H”: 尽管输入为“H”, 但是在此期间有故障输出信号, IGBT仍处于关断状态。

a8: 正常工作: IGBT导通, 电流提供给负载。

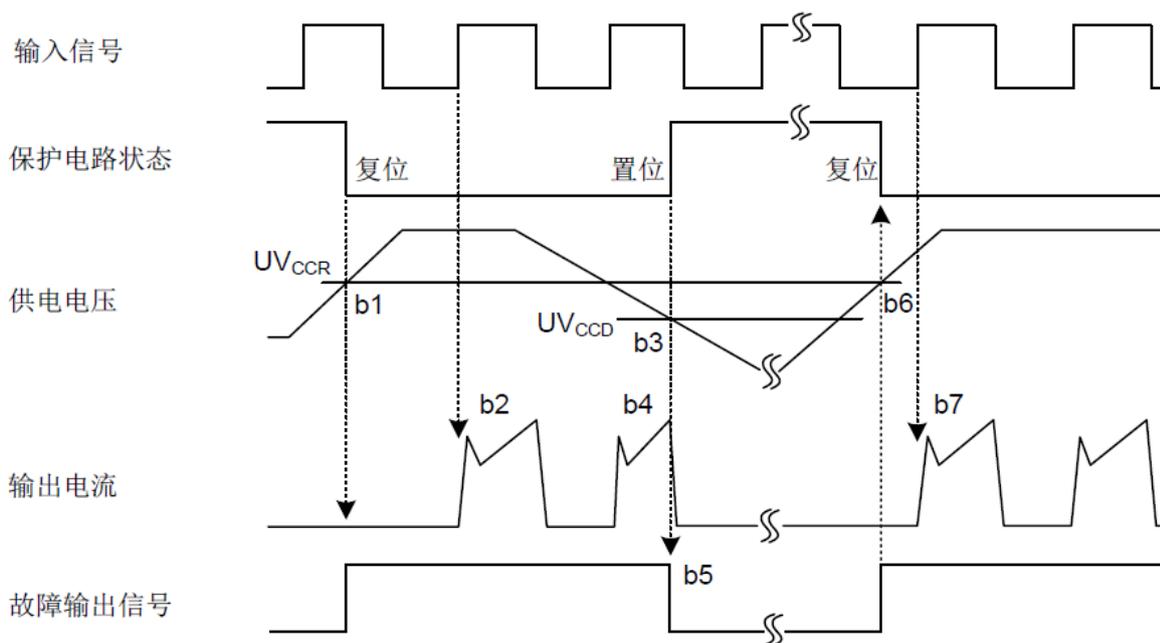


图5.欠压保护(低侧)

- b1: 供电电压上升至 UV_{CCR} , 当下一个输入波形到来时电路开始工作。
- b2: 正常工作: IGBT导通, 给负载提供电流。
- b3: 欠压检测点(UV_{CCT})。
- b4: 无论什么信号输入, 所有低侧IGBT均关断。
- b5: FO脚输出故障信号 ($t_{FO} \geq 40\mu s$, 并在欠压期间持续输出故障信号)。
- b6: 欠压复位点(UV_{CCR})。
- b7: 正常工作: IGBT导通, 给负载提供电流。

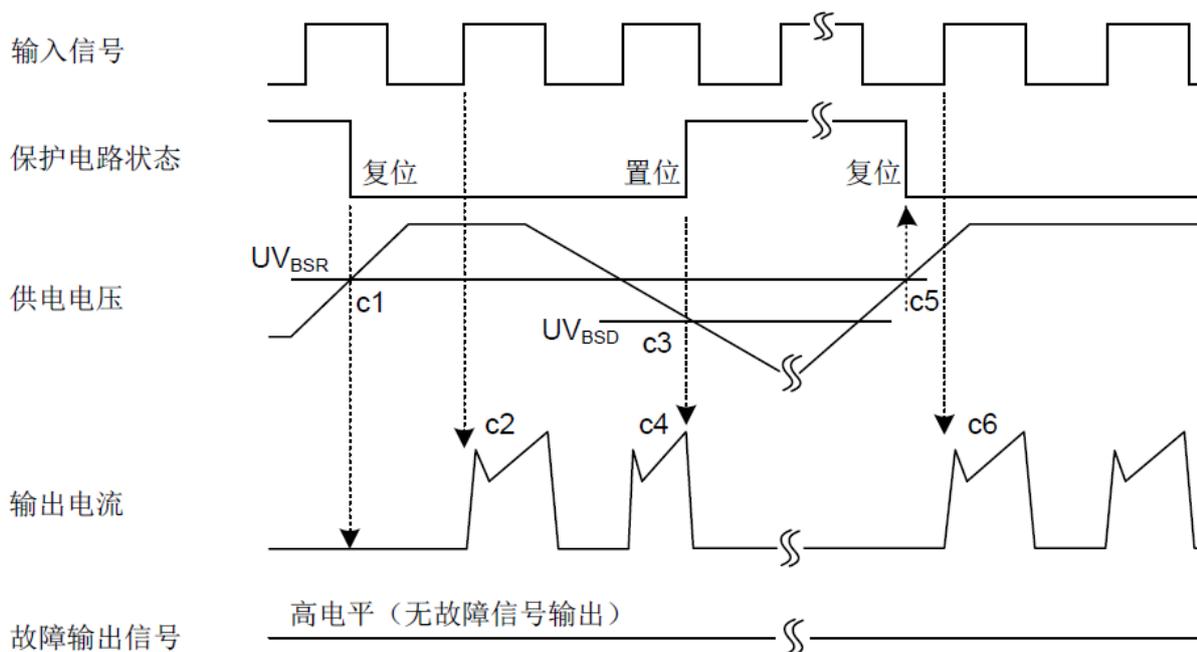


图6.欠压保护(高侧)

- c1: 供电电压上升至UVBSR, 当下一个输入信号到来时电路开始工作。
- c2: 正常工作: IGBT 导通, 给负载提供电流。
- c3: 欠压检测点(UVBSD)。
- c4: 无论什么信号输入, IGBT均关断, 但无故障信号输出。
- c5: 欠压复位点(UVBSR)。
- c6: 正常工作: IGBT导通, 给负载提供电流。

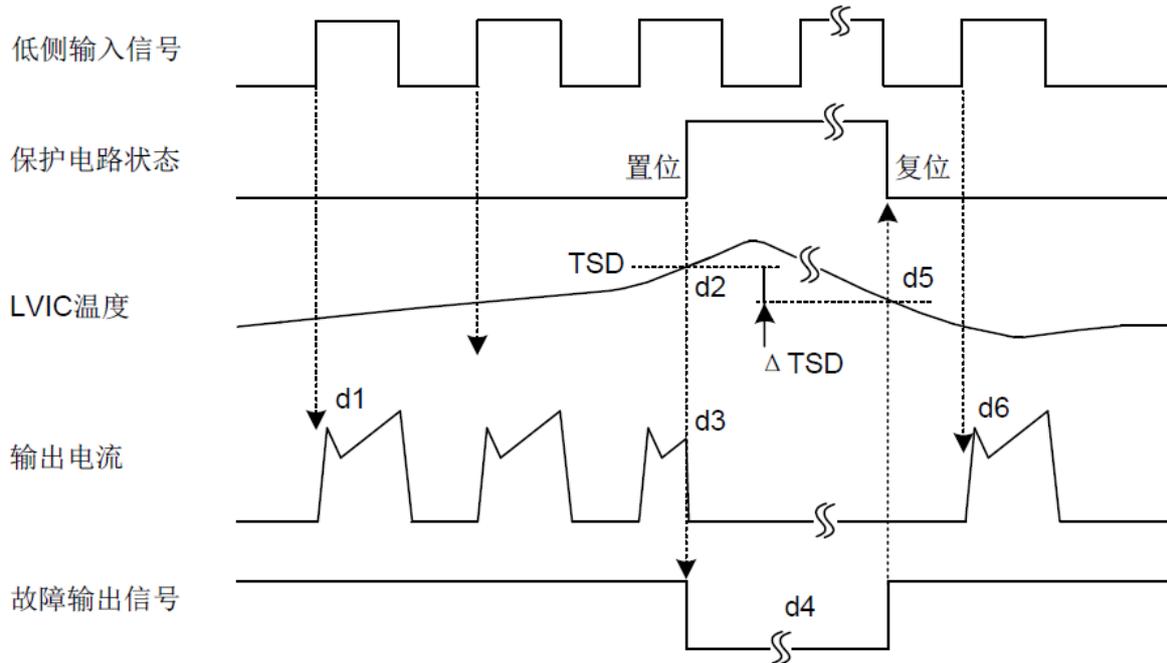


图7. 过温保护(仅低侧)

- d1: 正常工作: IGBT 导通, 给负载提供电流。
- d2: LVIC温度超过过温保护触发点 (TSD)。
- d3: 无论什么信号输入, 所有低侧IGBT关断。
- d4: 在过温期间持续输出故障信号, 并且最小脉宽是40us。
- d5: LVIC温度低于过温保护点时会复位。
- d6: 当下一个输入信号控制信号来临时, 电路进入正常工作状态。

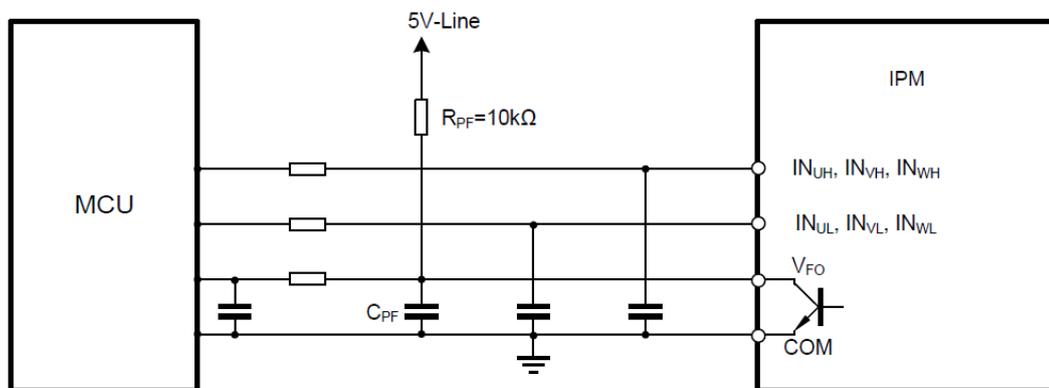
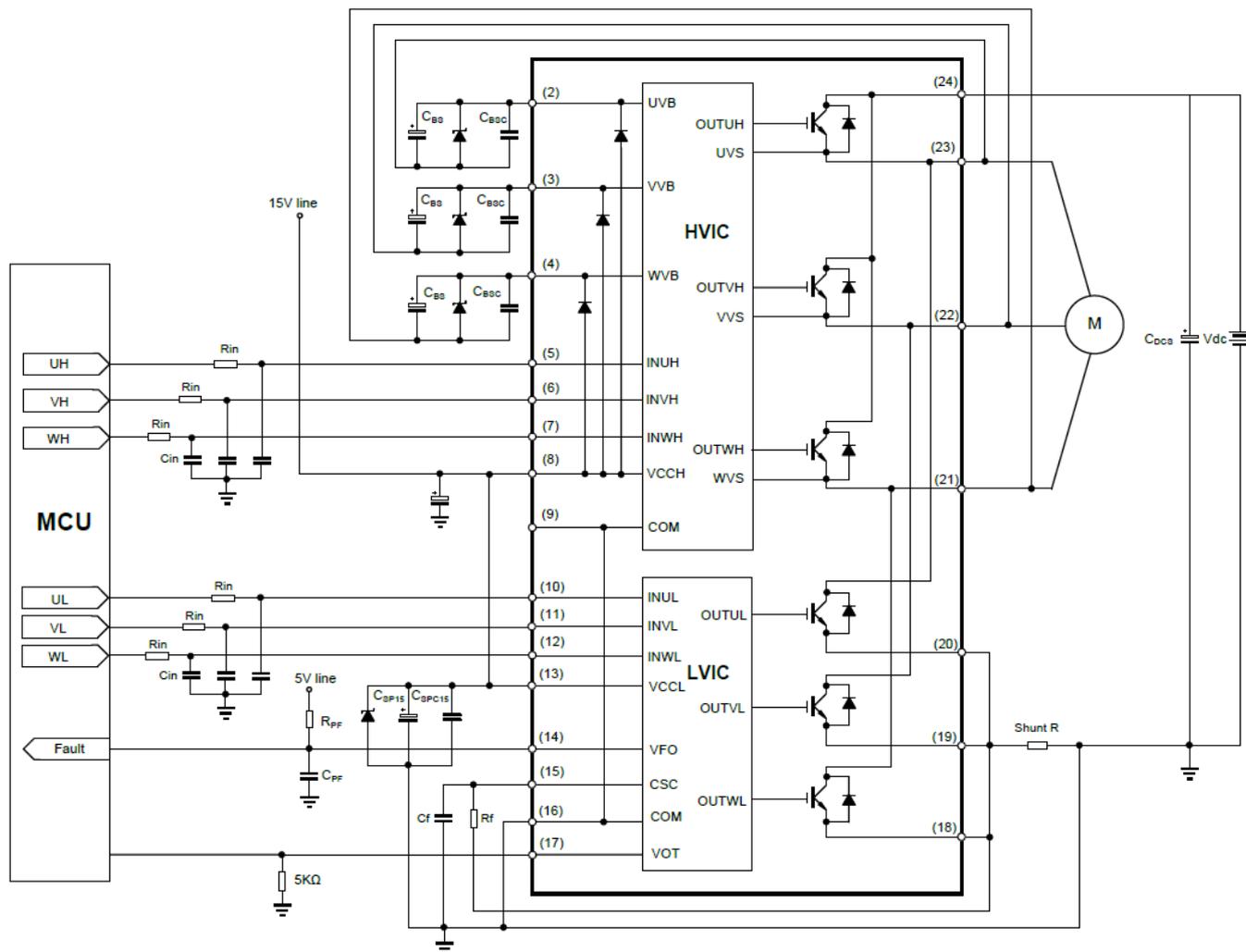


图8. MCU输入/输出连接电路 (推荐)

注:每个输入端的RC耦合应随着PWM控制方案和PCB布局来适配。在IPM输入信号部份内置一个5K下拉电阻, 因此, 当使用外接滤波电路时应注意输入端的压降。

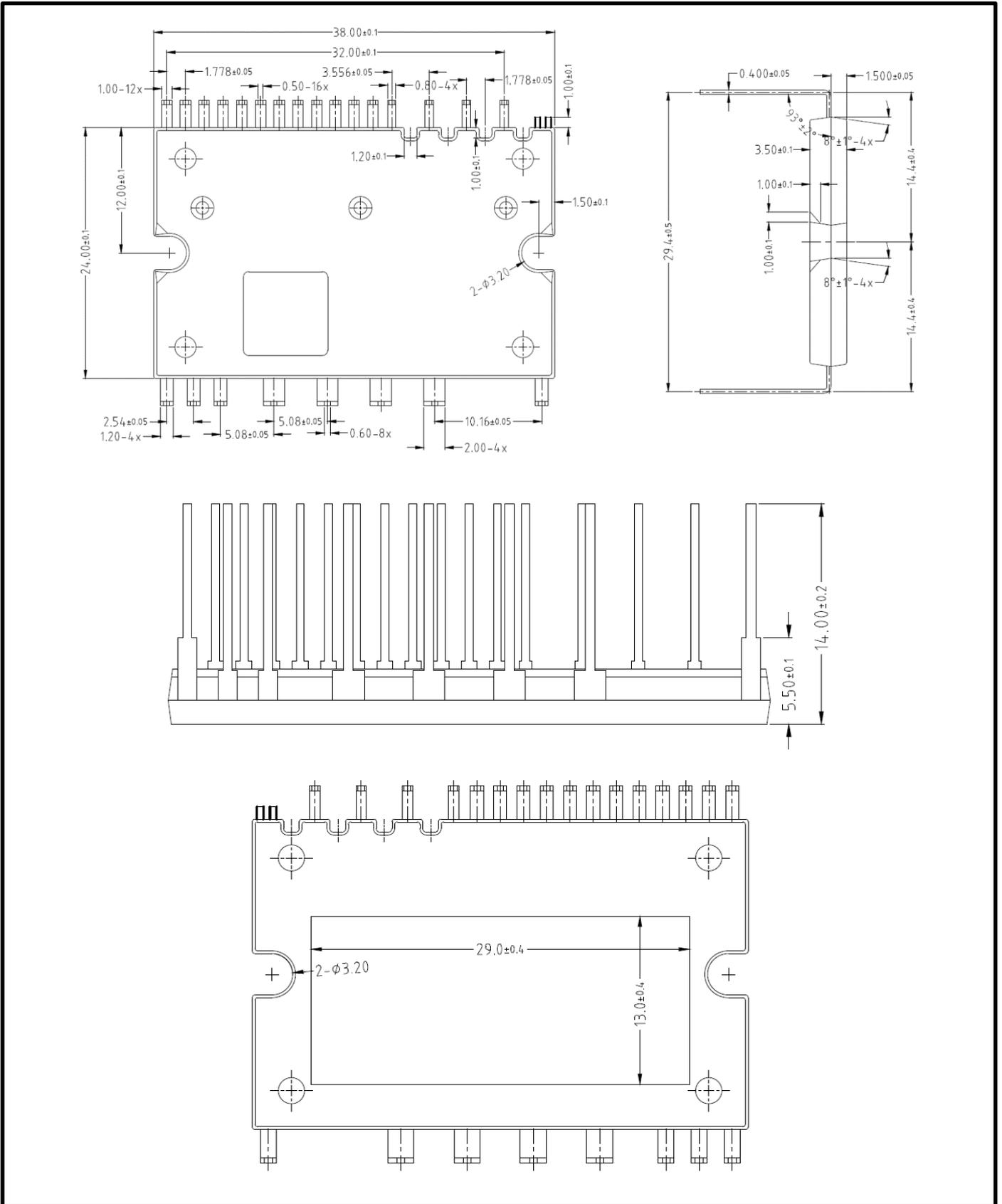
典型应用电路图



备注:

- (1) 各个输入管脚的连线尽量短一点，否则可能引起误动作；
- (2) 输入信号为高电平有效，在HVIC每个通道的输入端都有一个5 KΩ 下拉电阻连接到地；另外可在输入端增加RC滤波电路来预防不正确输入引起的浪涌噪声；
- (3) 为防止浪涌损坏，PN之间建议加一个高频非感性平缓电容（0.1μF~0.22μF），电容的连线要尽量短；
- (4) 电流检测电阻和IPM之间的连线要尽量短，否则连接电感产生的大浪涌电压可能会造成破坏；
- (5) 15V电源输入端的滤波电容建议至少7倍于自举电容CBS；
- (6) 每个外接电容都应尽量靠近IPM管脚放置；
- (7) VFO 输出开路，应通过电阻上拉至5V电源，使得Ifo为1mA；
- (8) 在短路保护电路，请选择时间常数在1.5~2 μs范围内的RF和CSC，同时RF和CSC周边的接线都应尽量短。RF接线应靠近分流电阻。

封装外形图





Revision History

Revision	Date	Subjects (major changes since last revision)
1.0	2021-09	Initial version
1.1	2021-11	Add t_{FO} and $V_{SC(ref)}$



免责声明

Operating conditions may differ from simulation assumptions in several aspects like level of DC-link voltage, applied gate-voltage and gate-resistor, case and junction temperatures as well as the power circuit stray-inductance. Therefore, deviations of parameters and assumptions used for the simulation and the real application may exist.

For these reasons we cannot take any responsibility or liability for the exactness or validity of the form's results. The form cannot replace a detailed reflection of the customers application with all of its operating conditions.

Accurate results depend on huge data, so with the measured data is increasing, we should be updated in real time and send it to the corresponding engineer so that he can know it in real time.