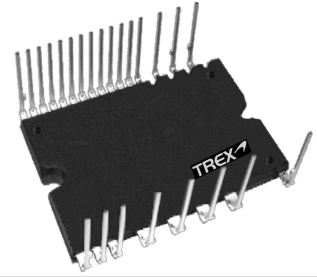


主要特点:

- 600V/20A 三相直流转交流逆变器
- 内置低损耗沟道栅-场截止型 IGBT
- 下桥臂 IGBT 发射极输出
- 内置带限流电阻的自举二极管
- VOT 线性温度输出
- 兼容 3.3V, 5V 和 15V 逻辑
- UVLO欠压保护, 过流保护, 过温保护

封装类型: DIP24



产品简述:

TRM206AS1 是一款 600V 20A 三相直流转交流逆变器, 内置低损耗沟槽栅场截止型 IGBT 和 FRD, 并内部集成了自举二极管 BSD, 简化了客户的 PCB 设计。内部集成温度输出 VOT 功能用于检测模块内部的温度。集成多种保护功能, 包含 UVLO 欠压保护, CIN 过流保护和过温保护。输入带滤波功能, 支持多种逻辑电平, 包含 3.3V, 5V 和 15V。

应用:

- 变频空调压缩机驱动
- 工业伺服变频器
- 大功率变频风机水泵
- 电机驱动器

订货信息:

订货信息	产品名称	封装形式	无卤素	包装方式
TRM206AS1	TRM206AS1	DIP24	是	条管

模块内部电路图:

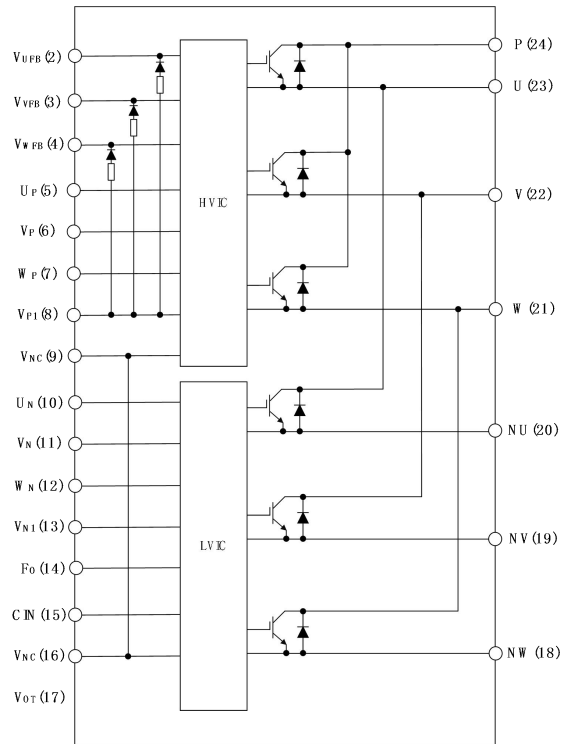


图 1: 模块内部电路图

管脚定义:

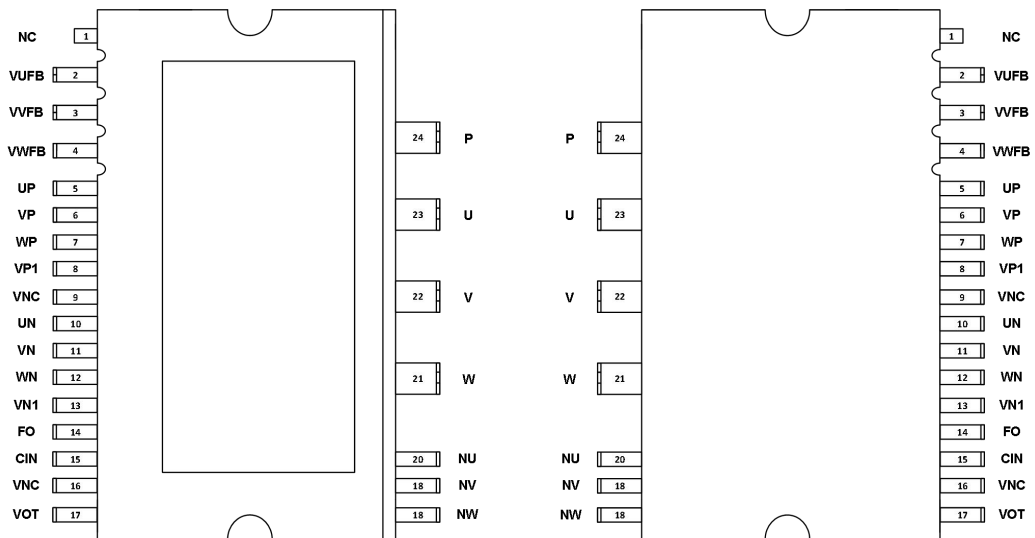


图2: 模块管脚定义

管脚编号	管脚名称	管脚描述
1	NC	无连接
2	VUFB	U 相上臂驱动电源端子
3	VVFB	V 相上臂驱动电源端子
4	VWFB	W 相上臂驱动电源端子
5	UP	U 相上臂控制信号输入端子
6	VP	V 相上臂控制信号输入端子
7	WP	W 相上臂控制信号输入端子
8	VP1	控制电源端子
9	VNC	控制电源GND 端子
10	UN	U 相下臂控制信号输入端子
11	VN	V 相下臂控制信号输入端子
12	WN	W 相下臂控制信号输入端子
13	VN1	控制电源端子
14	FO	故障输出端子
15	CIN	短路保护触发电压检测端子
16	VNC	控制电源GND 端子
17	VOT	温度检测输出端子
18	NW	W 相下臂 IGBT 发射极端子
19	NV	V 相下臂 IGBT 发射极端子
20	NU	U 相下臂 IGBT 发射极端子
21	W	W 相输出端子
22	V	V 相输出端子
23	U	U 相输出端子
24	P	逆变器直流输入端子

表 1: 模块管脚定义

最大额定值：（ $T_j = 25^\circ\text{C}$ ，除非特殊说明）

逆变部分：

符号	参数	条件	额定值	单位
V _{CC}	电源电压	应用于P-NU, NV, NW之间	450	V
V _{CC (Surge)}	电源电压（含浪涌）	应用于P-NU, NV, NW之间	500	
V _{CEs}	集电极-发射极间电压	应用于IGBT 集电极C和发射极E之间	600	
$\pm I_c$	集电极电流	$T_c = 25^\circ\text{C}$ (T_c 测试方法见图 3)	20	A
$\pm I_{cp}$	集电极电流（峰值）	$T_c = 25^\circ\text{C}$, 脉冲宽度小于1ms	40	
P _C	集电极功耗	$T_c = 25^\circ\text{C}$, 单晶片	33.3	W
T _J	结温	（见备注1）	-30~+150	$^\circ\text{C}$

表2： 逆变部分极限参数

备注 1：IPM 功率晶片最大额定结温为 150°C (@表面温度 $T_c \leq 100^\circ\text{C}$)。然而, 为了确保 IPM 运行安全, 结温应限定于 $T_j(av) \leq 125^\circ\text{C}$ (@表面温度 $T_c \leq 100^\circ\text{C}$)。

控制部分：

符号	参数	条件	额定值	单位
V _{DB}	上桥臂控制电源电压	应用于UFB-U, VFB-V, WFB-W之间	20	V
V _D	控制电源电压	应用于VP1-VNC和VN1-VNC之间	20	
V _{IN}	输入信号电压	应用于UP, VP, WP, UN, VN, WN-VNC之间	-0.5~VD+0.5	
V _{F0}	故障输出电压	应用于F0 -VNC之间	-0.5~VD+0.5	
I _{F0}	故障输出电流	F0端子灌入电流值	1.5	mA
V _{Sc}	电流检测端输入电压	应用于CIN-VNC之间	-0.5~VD+0.5	V

表3： 控制部分极限参数

系统:

符号	参数	条件	额定值	单位
V _{CC(prot)}	电源电压自己保护范围 (短路)	V _D = V _{DB} = 13.5 ~ 16.5V T _J = 150° C, 无重复, 时间小于 2us	400	V
T _c	模块正常工作时壳体温度	-20°C ≤ T _J ≤ 150° C	-30~+100	° C
T _{stg}	贮存温度		-40~+125	° C
V _{iso}	绝缘耐压	正弦波60Hz, AC 1分钟, 在插脚和散热片之间	1500	V

表4: 系统极限参数

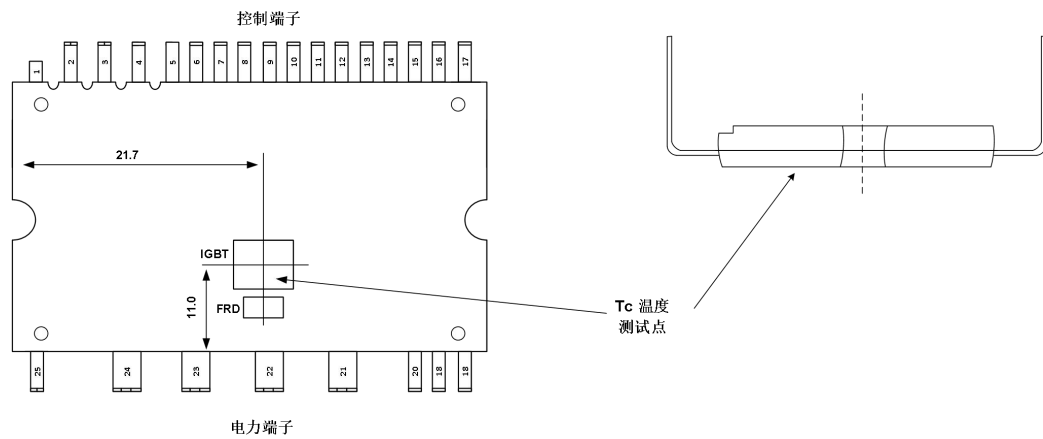


图3: 壳温测试点

热阻:

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
R _{th(j-c)Q}	结点到壳的热阻	单个IGBT芯片	-	-	3.0	K/W
R _{th(j-c)F}		单个FRD芯片	-	-	3.9	K/W

表5: 热阻参数

电气特性：（ $T_j = 25^\circ\text{C}$ ，除非特殊说明）

逆变部分

符号	项目	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{CE(sat)}$	集电极与发射极间饱和电压	$V_D = V_{OB} = 15\text{V}$ $V_{IN} = 5\text{V}, I_C = 20\text{A}, T_j = 25^\circ\text{C}$	1.3	1.8	2.1	V
		$V_D = V_{OB} = 15\text{V}$ $V_{IN} = 5\text{V}, I_C = 20\text{A}, T_j = 125^\circ\text{C}$	-	2.0	2.3	V
V_F	FWD 正向导通电压	$V_{IN} = 0\text{V}, I_C = -20\text{A}, T_j = 25^\circ\text{C}$		-	2.0	V
V_{BDF}	自举二极管电压	$I_1 = 10\text{mA}, I_2 = 20\text{mA}$	1	-	4.5	V
R_{BS}	自举电阻	$I_1 = 10\text{mA}, I_2 = 20\text{mA}$	150	-	230	ohm
BV	BV电压	$V_{CC} = V_{BS} = 15\text{V}, I = 50\mu\text{A}$ and $250\mu\text{A}$	600	-	780	V
t_{ON}	开关时间（见备注 2）	$V_{CC} = 400\text{V}, V_D = V_{OB} = 15\text{V}, I_C = 20\text{A}$ $V_{IN} = 0\text{V} - 5\text{V}$, 感性负载	650	750	950	ns
$t_{C(ON)}$			220	250	380	ns
t_{OFF}			950	1050	1150	ns
$t_{C(OFF)}$			210	250	290	ns
t_{rr}			-	150	-	ns
E_{on}	开通损耗	$I_C = 20\text{A}, V_{CC} = 400\text{V}, V_{OB} = 15\text{V}, T_j = 25^\circ\text{C}$	-	1050	-	μJ
E_{off}	关断损耗	$V_D = 15\text{V}, T_j = 25^\circ\text{C}$	-	500	-	μJ
I_{OES}	集电极到发射极漏电流	$V_{CE} = V_{CES}, T_j = 25^\circ\text{C}$	-	-	1	mA
		$V_{CE} = V_{CES}, T_j = 125^\circ\text{C}$	-	-	10	mA

表6: 逆变部分参数

备注 2: t_{ON} 和 t_{OFF} 包括驱动 I_C 内部传输延迟时间。 $t_{C(ON)}$ 和 $t_{C(OFF)}$ 是 IGBT 自身被内部给定门极驱动条件下的开关时间。详见图 4。

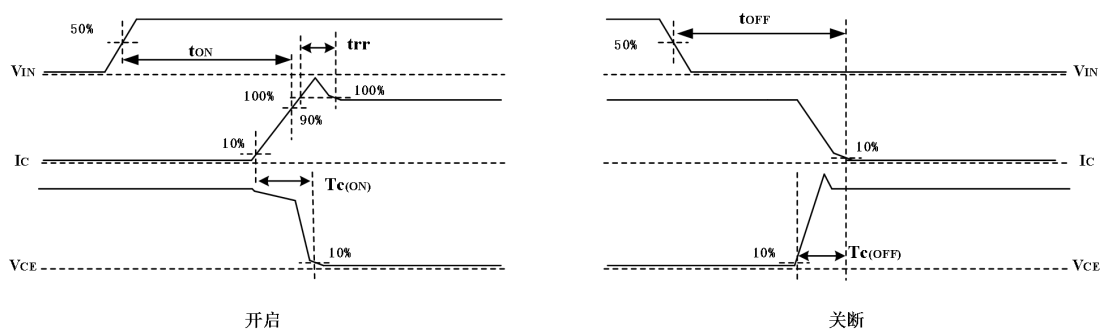


图4: 开关时间定义

控制部分

符号	项目	条件		最小值	典型值	最大值	单位
I_D	V_D 静态电流	$V_D = 15V$ $V_{IN} = 0V$	VP1-VNC	-	1.3	1.6	mA
I_{DB}	V_{DB} 静态电流	$V_{DB} = 15V$ $V_{IN} = 0V$	UFB - U, VFB - V, WFB - W	-	100	120	uA
V_{FOH}	故障输出电压	$V_{sc} = 0V$, FO 脚通过 10K 电阻上拉至 5V		4.8	-	-	V
V_{FOL}		$V_{sc} = 1V$, $I_{FO} = 1.5mA$		-	-	0.3	V
$V_{sc, TH+}$	短路正向触发阈值	$V_D = 15V$		0.45	0.48	0.51	V
$V_{sc, TH-}$	短路负向触发阈值	$V_D = 15V$		-	0.38	-	V
OT_t	过温保护阈值			115	125	135	°C
OT_{rh}	过温保护复位阈值			105	115	125	°C
UV_{Dt}	电源欠压保护控制	触发电平		-	11	-	V
UV_{Dr}		复位电平		-	12	-	
UV_{DBt}		触发电平		-	10.5	-	
UV_{DBr}		复位电平		-	11.5	-	
$R_{on, FLT}$	故障低有效阻抗			-	100	150	ohm
T_{FO}	故障输出脉冲宽度			-	60	-	uS
I_{IN}	输入电流	$V_{IN} = 5V$		-	1	-	mA
$T_{FIL, IN}$	输入信号滤过时间	$V_{IN} = 0V$ & $5V$		-	350	-	nS
T_{CINMIN}	CIN 输入信号滤过时间	$V_{IN} = 0V$ or $5V$, $V_{CIN} = 5V$		-	1000	-	nS
$V_{th(on)}$	开启阈值电压	应用于 UP, VP, WP, UN, VN, WN 和 VNC 之间		-	-	3.0	V
$V_{th(off)}$	关断阈值电压			0.8	-	-	
V_{OT}	温度输出	$T_c = 25^\circ C$		-	1.1	-	V
		$T_c = 125^\circ C$		-	3.6	-	

表7: 控制参数

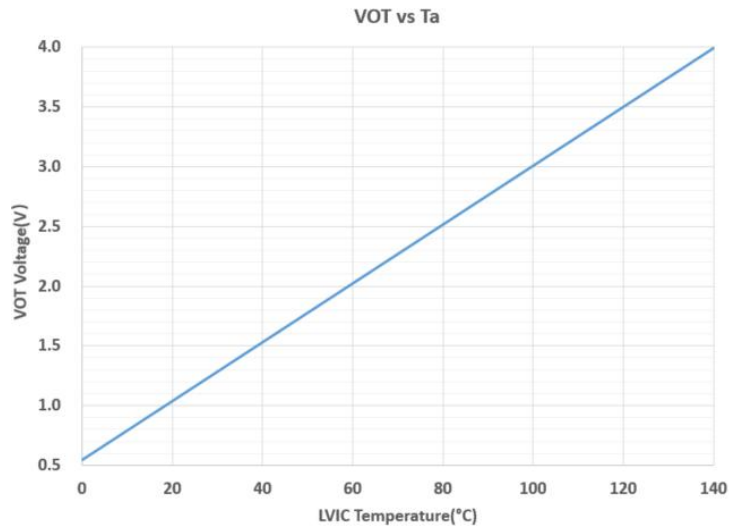


图5: VOT 输出电压曲线

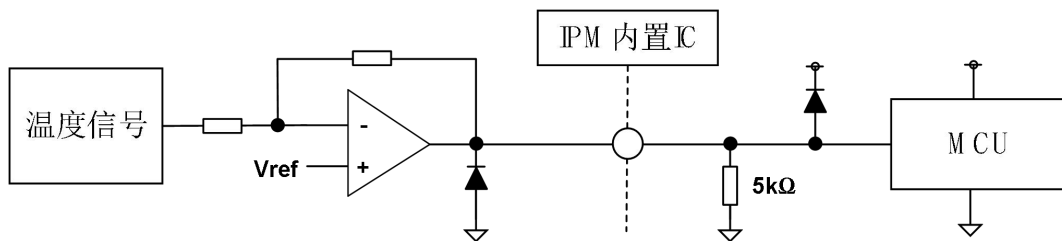


图6: VOT 输出电路

- (1) 使用温度监测功能时，连接 $5k\Omega$ 的VOT引脚，省去内部OTP功能，如果使用内部超温停机功能，保持VOT引脚打开（无连接），然而VOT也可操作，但精确度较低。
- (2) 在3.3V单片机等低压控制器上使用VOT时，VOT输出可能超过控制电源电压温度上升过快时为3.3V。如果系统使用低压控制器，建议插入钳位控制器控制电源和VOT输出之间的二极管，用于防止过电压破坏。

推荐工作条件：（ $T_j = 25^\circ\text{C}$ ，除非特殊说明）

符号	项目	条件	数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V_{cc}	电源电压	应用于 P - NU, NV, NW 之间	0	300	400	V
V_o	控制电源电压	应用于 VP1 - VNC 之间	-	15	-	V
V_{DB}	上臂控制电源电压	应用于VUFB - U, VVFB - V, VWFB-W 之间	-	15	-	V
t_{dead}	死区时间	各桥臂输入对应, $T_c \leq 100^\circ\text{C}$	1	-	-	μs
f_{PWM}	PWM 频率	$-20^\circ\text{C} \leq T_c \leq +100^\circ\text{C}$ $-20^\circ\text{C} \leq T_j \leq +150^\circ\text{C}$	-	-	20	kHz
PWM	最小输入信号脉冲宽度	ON	0.7	-	-	μs
		OFF	0.7	-	-	μs
T_j	结温		-20	-	125	$^\circ\text{C}$

表8： 推荐工作条件

机械特性:

参数	条件	数值			单位
		最小值	典型值	最大值	
安装扭矩	螺丝钉尺寸: M3	-	0.69	-	N·m
设计平面度	见图7	-50	-	+120	um
重量		-	7	-	g

表9: 机械特性

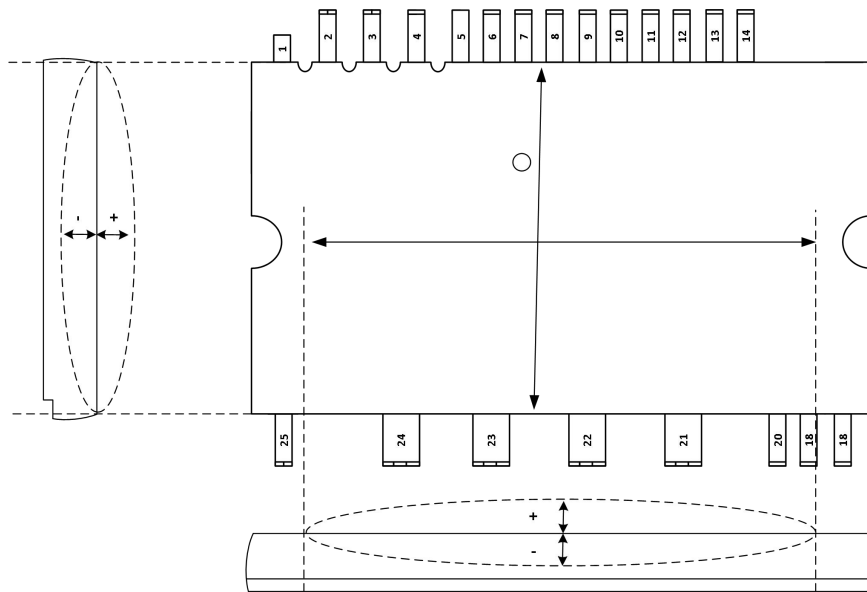


图7: 平面检测位置

应用指南：

增强型输入滤波：

增强型滤波器能够改善 HVIC 内部模块的输入/输出脉冲的一致性并有助于滤除尖峰干扰信号和窄脉冲，如下图8和图 9是经典型输入滤波器和增强型输入滤波器演示图。

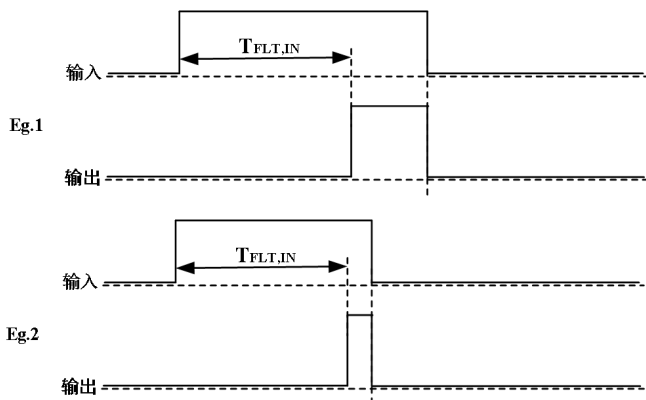


图8： 典型输入滤波

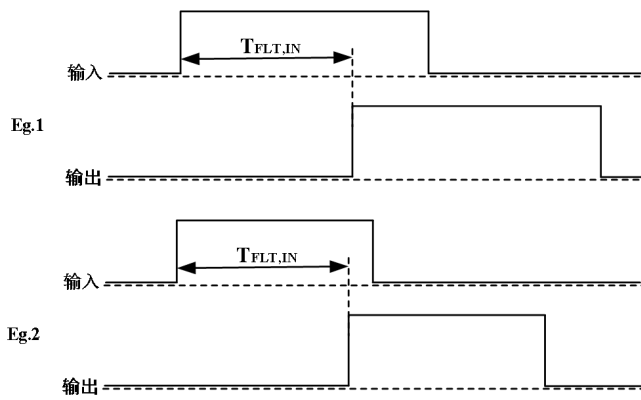


图9： 增强型输入滤波

欠压保护功能时序：

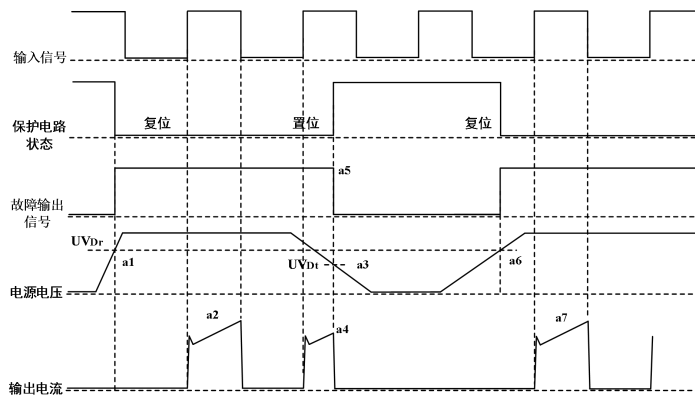


图10： 欠压保护时序图（低侧）

- a1 : 电源电压上升：当该电压上升到欠压恢复点，在下一个欠压信号被执行前该线路将启动运行。
- a2 : 正常运行：IGBT 开启并加载电流。
- a3 : 欠压检测点 (UV_{Dr})。
- a4 : 不管输入是什么信号，IGBT都是关闭状态。。
- a5 : 故障输出开启。
- a6 : 欠压恢复 (UV_{Dr})。
- a7 : 正常运行：IGBT 导通并加载负载电流。

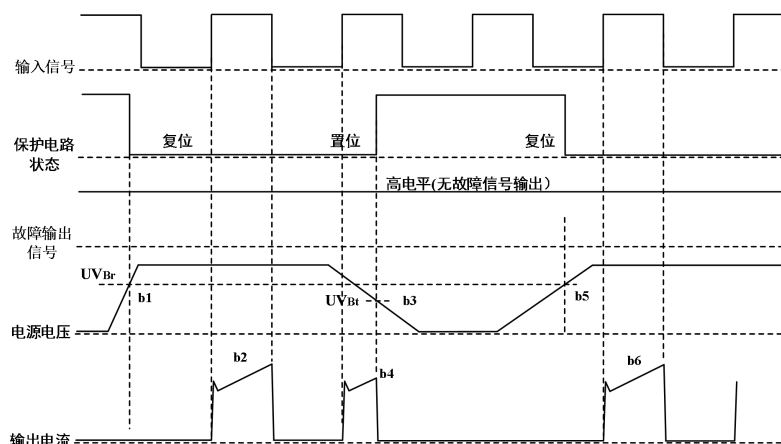


图11： 欠压保护时序图（高侧）

- b1 : 电源电压上升: 当该电压上升到欠压恢复点, 在下一个欠压信号被执行前该线路将启动运行。
- b2 : 正常运行: IGBT导通并加载
- b3 : 欠压检测 (UV_{Br})。
- b4 : 不管输入是什么信号, IGBT都是关闭状态。
- b5 : 欠压恢复 (UV_{Br})。
- b6 : 正常运行: IGBT导通并加载负载电流。

过流保护功能时序:

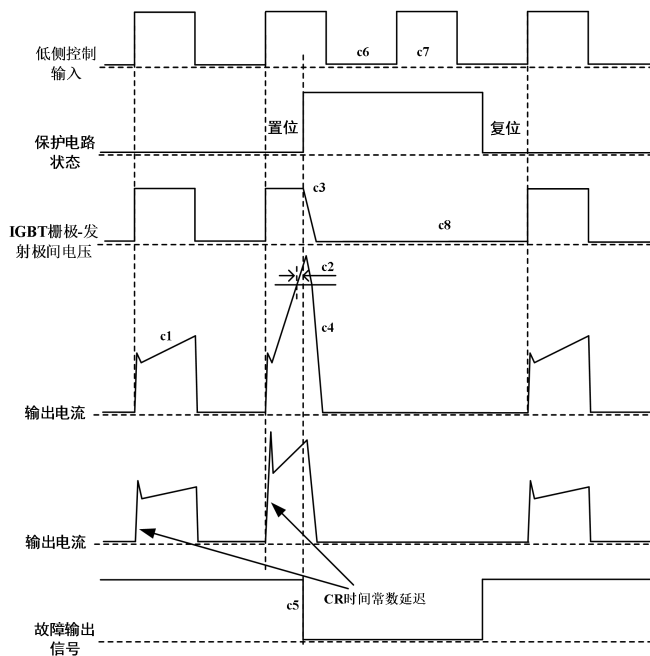


图12： 短路电流保护时序图（只适合于低侧）

(通过外部分流电阻连接)

- c1: 正常运行: IGBT 导通载流。
- c2: 短路电流检测(CIN 触发器)。
- c3: IGBT 门极被强制关断。
- c4: IGBT关断。
- c5: 故障输出定时器开始运行: 故障输出信号的脉冲宽度是由外部电容CFO设定。
- c6: 输入“L”: IGBT关闭。
- c7: 输入“H”: IGBT 开通, 但是故障信号作用期间, IGBT不导通。
- c8: IGBT 关断。

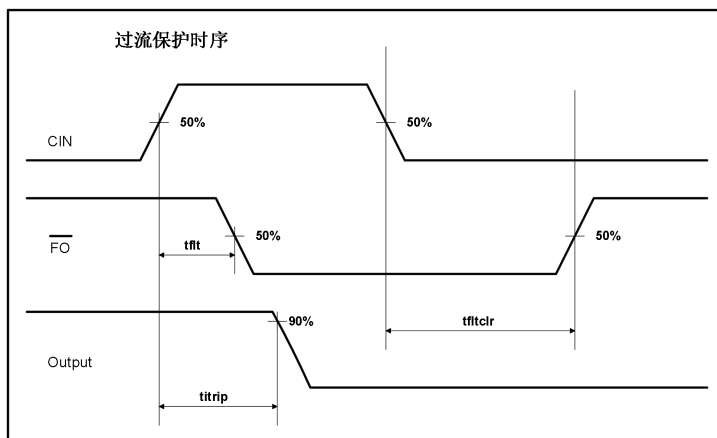


图 13: 过流保护时序图

输入输出接口电路:

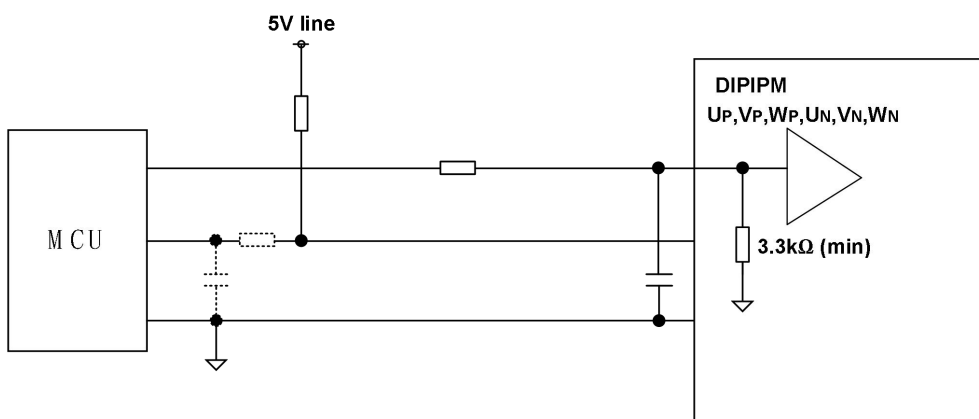


图 14: 推荐的 MCU 输入输出接口电路

备注4: 由于PWM的控制方式和实际应用电路的阻抗及线路板的阻抗, RC去耦可能会有变化。

备注5: 逻辑输入要和标准的CMOS或LSTTL输出相匹配。

分流电阻接线:

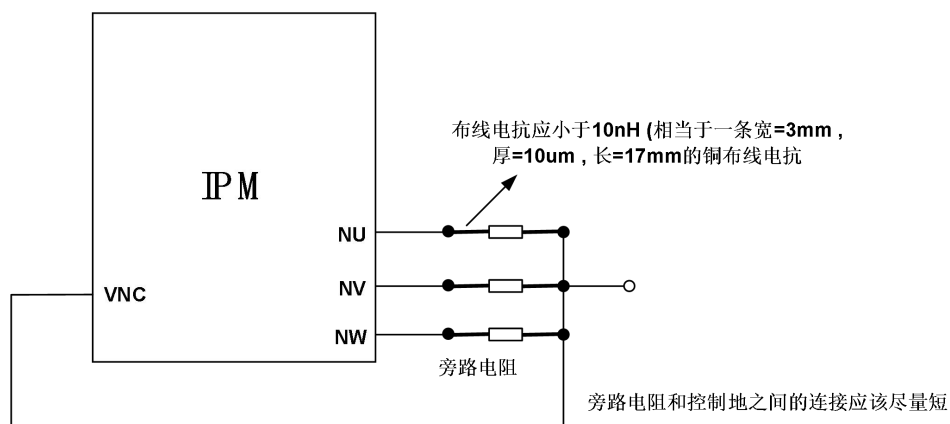


图 15: 旁路电阻接线注意事项

外型封装图:

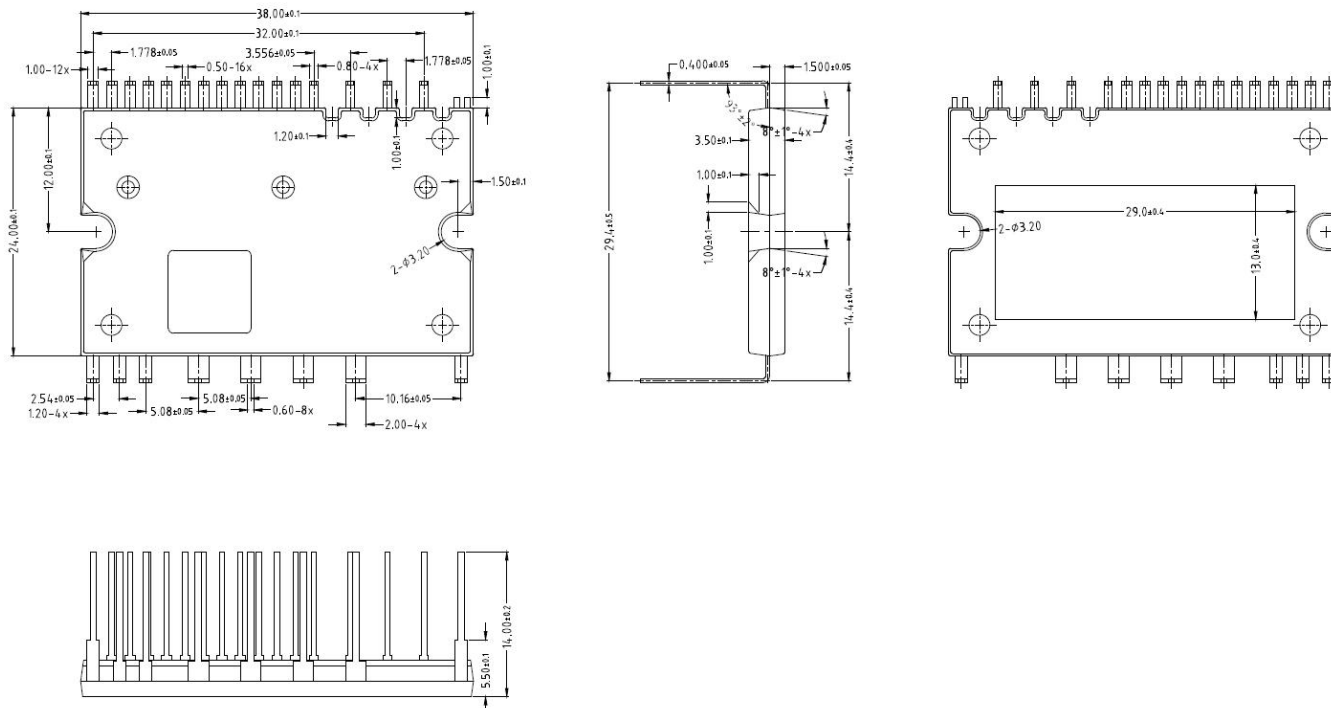


图17: 外型封装图

修订历史

日期	版本	修订明细
2021. 6. 21	0.0	初版
2021. 11. 16	0.1	更新部分参数
2022. 5. 13	0.2	更新部分参数

资质等级:工业MSL3, 无铅

© 2021 巨风芯科技