
第1章

产品概述

内容	页码
1. 产品介绍	1-2
2. 产品系列	1-4
3. 产品型号名称和标记规格的定义	1-5
4. 封装尺寸图.....	1-6
5. 最大额定值	1-7

1. 产品介绍

本说明书旨在对“紧凑型”富士IGBT智能功率模块进行介绍。

内容包括：

- 模块产品概览
- 端子符号和术语及规格表
- 控制端子和电源端子的详细说明和设计指南
- 提供了推荐的布线和布局，以及安装指南

特点和功能

1.1 内置驱动电路

- IGBT门极驱动器在最佳条件下运行。
- 上臂的控制IC内置高压电平转换电路（HVIC）。
- 该智能功率模块可通过微处理器直接驱动，上臂也可直接驱动。输入信号电位为3.3V或5V。
- 由于内部驱动电路与IGBT间的布线长度较短且驱动电路阻抗较低，所以无需反向偏压直流电源。
- 该智能功率模块装置需四个控制电源。一个用于驱动下臂IGBT和IC的控制电源，另外三个用于驱动带有电路隔离的上臂IGBT。由于上臂驱动电源为内置自举二极管，所以上臂驱动无需使用其他隔离电源。

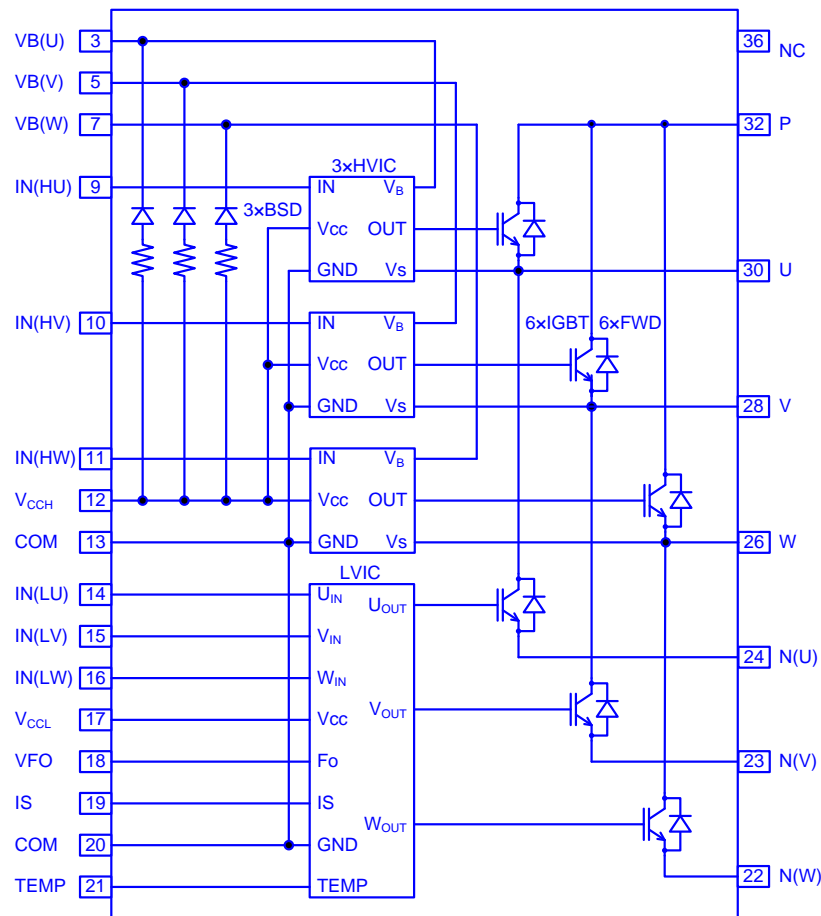


图.1-1 内部电路图

1.2 内置保护电路

- 该智能功率模块装置的内置保护电路包括。

- (OC): 过电流保护
- (UV): 控制IC电源的欠压保护
- (LT): 温度传感器输出功能 或者(OH): 过温保护
- (FO): 故障状态输出

- 过电流保护电路可防止负荷短路或臂桥短路时由于过电流引起的IGBT损坏。这些电路对各个下臂IGBT内，使用外部分流电阻对发射极电流进行监控，因而可最大限度减少对IGBT造成严重损坏的可能性。此外，同样可以针对臂桥短路进行保护。
- 欠压保护电路存在于各个IGBT驱动电路中。在控制电源及上臂侧的驱动电源欠压时进行保护。
- 过温保护电路内置于下臂的控制IC (LVIC) 中，保护IPM，防止过热。
- 温度传感器输出功能可以将检测出的温度变化转换成电压变化输出。内置于 (LVIC) 中。
- 故障状态输出功能输出故障信号，使其能够在电路检测到异常状况时，通过向控制该IPM的微处理器单元输出故障信号，安全地关闭系统。

1.3 小型化

- 本产品封装采用铝绝缘底板，进一步提高了散热性能。
- 控制输入端子的紧凑间距为1.778mm (70mil)。
- 电源端子的标准间距为2.54mm (100mil)。
- 通过改善集电极-发射极饱和和压降Vce (sat) 和开关损耗之间的平衡，降低了总损耗。

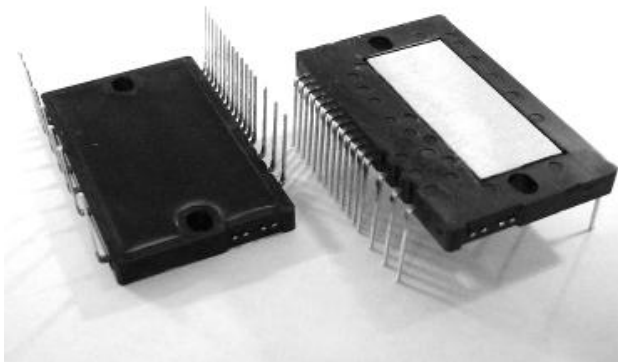


图.1-2外视图

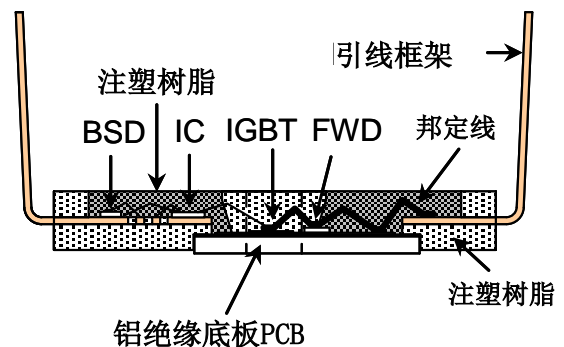


图.1-3封装截面图

2.产品系列和本手册的适用对象

表. 1-1产品系列

型号名称	IGBT额定值		绝缘电压[Vrms]	类型	主要应用
	电压 [V]	电流 [A]			
6MBP15VRA060-50	600	15	1500Vrms 正弦波 60Hz, 1min. (所有短接的端子和外壳之间)	LT*1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 空调压缩机马达驱动 ▪ 热泵压缩机马达驱动 ▪ 风扇马达驱动
6MBP15VRB060-50				OH*1	
6MBP15VRC060-50				LT*1 OH*1	
6MBP15VRD060-50				LT*1	

*1 (LT):温度传感器输出(LT)
(OH):过温保护(OH)

3. 类型名称和标记规格的定义

• 类型名称

6 MBP 15 VR A 060 -50

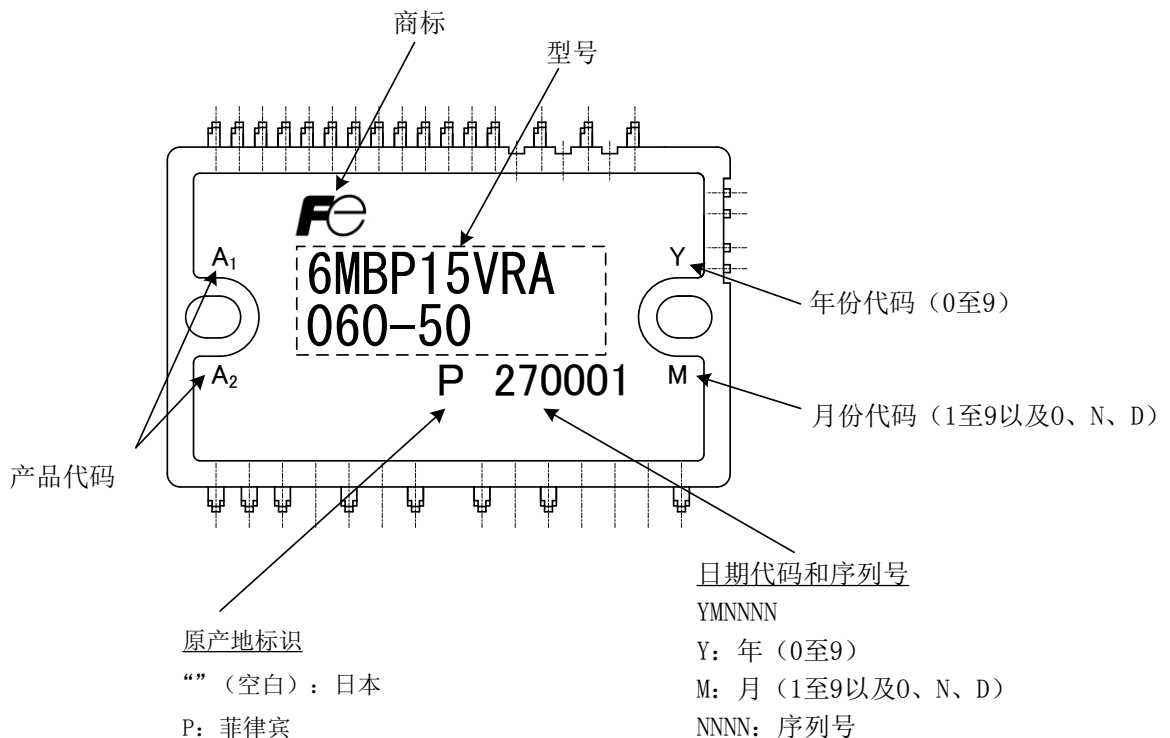
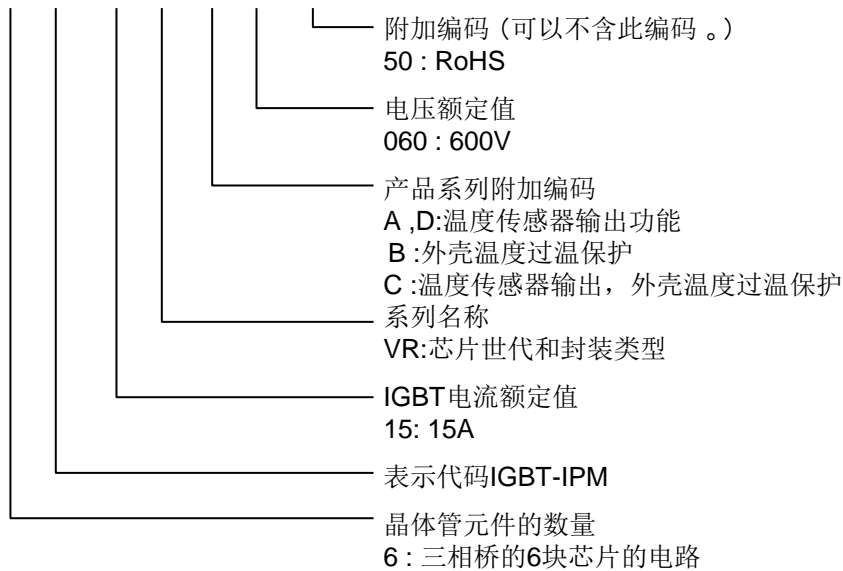
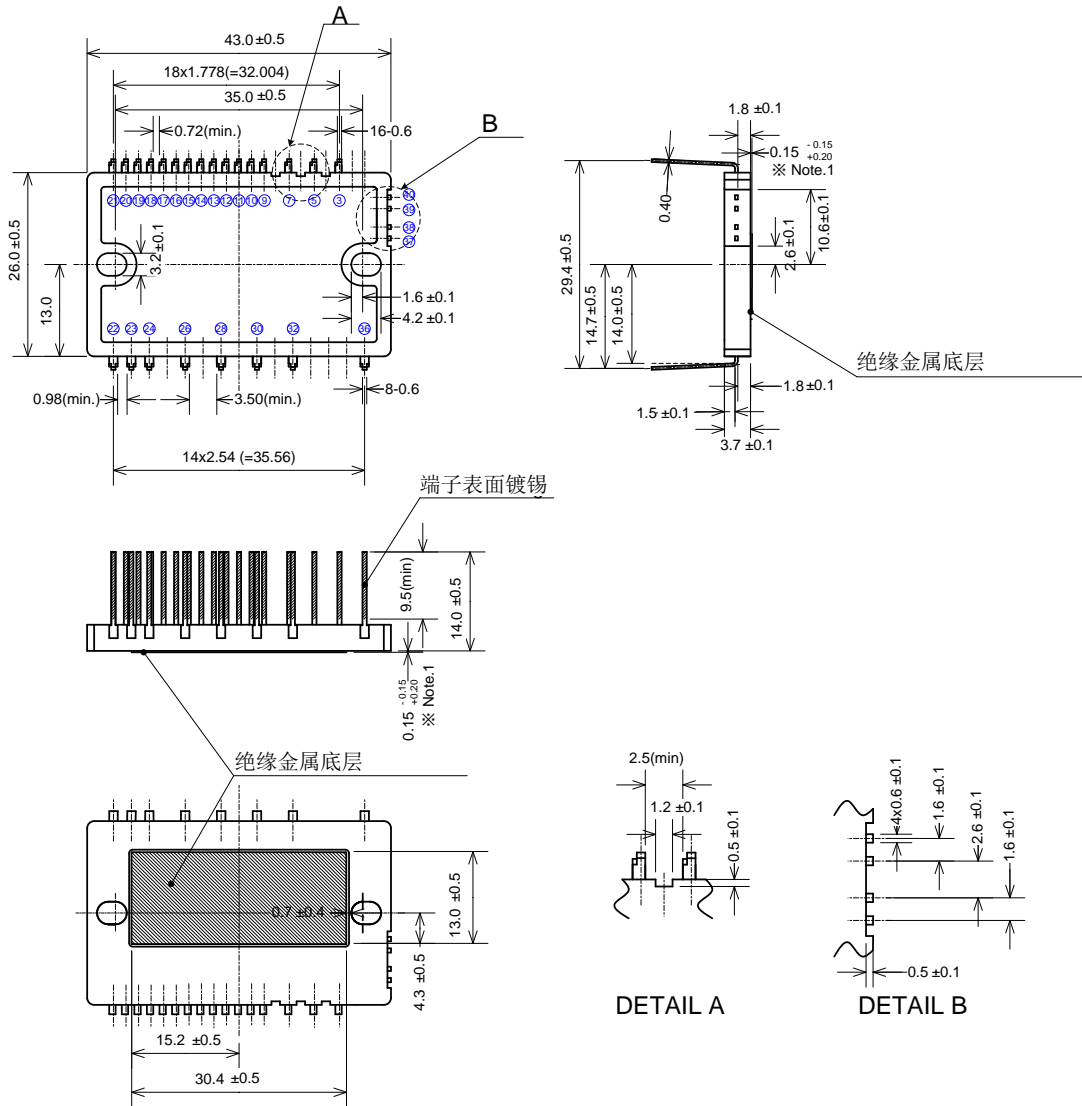


图.1-4 标记规格

4.封装尺寸图



注:1

绝缘金属基板被设计成突起于外壳的背部表面，
它能提高绝缘金属基板和散热片之间的热传导。

Pin No.	Pin Name	Pin No.	Pin Name
3	VB(U)	22	N(W)
5	VB(V)	23	N(V)
7	VB(W)	24	N(U)
9	IN(HU)	26	W
10	IN(HV)	28	V
11	IN(HW)	30	U
12	V _{CCH}	32	P
13	COM	36	NC
14	IN(LU)		
15	IN(LV)		
16	IN(LW)		
17	V _{CCL}		
18	VFO		
19	IS		
20	COM		
21	Temp		

图.1-5.外壳外形图

5.最大额定值

6MBP15VSA060-50的最大额定值示例如表格1-2所示。

表. 1-2 $T_j=25^{\circ}\text{C}$, $V_{cc}=15\text{V}$ 时的最大额定值（除非有另行规定）

项目	符号	额定值	单位	描述
直流母线电压	V_{DC}	450	V	允许P-N(U),N(V),N(W)端子之间印加的直流电压
母线电压（浪涌）	$V_{DC}(\text{Surge})$	500	V	在开关时允许印加在P-N(U), N(V), N(W)端子之间浪涌电压的峰值
集电极-发射极电压	V_{CES}	600	V	内置IGBT芯片的最大集电极-发射极电压和FWD芯片上可重复印加的反向峰值电压
集电极电流	$I_{C@25}$	15	A	IGBT芯片允许流过的最大集电极电流 $T_c=25^{\circ}\text{C}$, $T_j=150^{\circ}\text{C}$
集电极电流峰值	$I_{CP@25}$	45	A	IGBT芯片允许流过的最大脉冲集电极电流 $T_c=25^{\circ}\text{C}$, $T_j=150^{\circ}\text{C}$
二极管的正向电流	$I_{F@25}$	15	A	FWD芯片允许流过的最大正向电流 $T_c=25^{\circ}\text{C}$, $T_j=150^{\circ}\text{C}$
二极管的正向电流峰值	$I_{FP@25}$	45	A	FWD芯片允许流过的最大脉冲正向电流 $T_c=25^{\circ}\text{C}$, $T_j=150^{\circ}\text{C}$
IGBT功耗	P_{D_IGBT}	38.5	W	一个IGBT元件的最大功耗 $T_c=25^{\circ}\text{C}$, $T_j=150^{\circ}\text{C}$
FWD功耗	P_{D_FWD}	20.5	W	一个FWD元件的最大功耗 $T_c=25^{\circ}\text{C}$, $T_j=150^{\circ}\text{C}$
逆变器部的工作结温	T_j	-40 ~ +150	$^{\circ}\text{C}$	连续工作时IGBT和FWD芯片的最高结温
上臂控制电源电压	V_{CCH}	-0.5 ~ 20	V	允许印加于COM和 V_{CCH} 端子之间的电压
下臂控制电源电压	V_{CCL}	-0.5 ~ 20	V	允许印加于COM和 V_{CCL} 端子之间的电压
上臂偏置电压	$V_{B(U)-COM}$ $V_{B(V)-COM}$ $V_{B(W)-COM}$	-0.5 ~ 620	V	允许印加于VB(U)端子和COM端子, VB(V)端子和COM端子以及VB(W)端子和COM端子之间的电压。
IGBT门极驱动上臂偏置电压	$V_{B(U)}$ $V_{B(V)}$ $V_{B(W)}$	20	V	允许印加于U端子和VB(U)端子, V端子和VB(V)端子以及W端子和VB(W)端子之间的电压。
输入信号电压	V_{IN}	-0.5 ~ $V_{CCH}+0.5$ -0.5 ~ $V_{CCL}+0.5$	V	允许印加于COM和每个 V_{in} 端子之间的电压
输入信号电流	I_{IN}	3	mA	COM和每个 V_{in} 端子之间的电流
故障信号电压	V_{FO}	-0.5 ~ $V_{CCL}+0.5$	V	允许印加于COM和 V_{FO} 端子之间的电压
故障信号电流	I_{FO}	1	mA	从 V_{FO} 流向COM端子的下降电流
过电流检测输入电压	V_{IS}	-0.5 ~ $V_{CCL}+0.5$	V	允许印加于COM和 I_S 端子之间的电压
控制电路部的工作结温	T_j	-40 ~ +150	$^{\circ}\text{C}$	连续工作时控制电路部的最大结温

表. 1-2 $T_j=25^{\circ}\text{C}$, $V_{cc}=15\text{V}$ 时的最大额定值 (续)

项目	符号	额定值	单位	描述
外壳工作温度	T_c	-40 ~ +125	$^{\circ}\text{C}$	外壳工作温度 (IGBT或FWD正下方的铝底板温度)
仓储温度	T_{stg}	-40 ~ +125	$^{\circ}\text{C}$	没有电力负荷时, 储存或运输的环境温度范围
绝缘电压	V_{iso}	AC 1500	V_{rms}	当所有的端子同时短路时, 端子和散热片之间印加的正弦电压的最大有效值 (正弦波=60Hz / 1min)

最大额定值中集电极-发射极电压的规定

在最大额定值中，在IGBT的集电极-发射极电压中定义了一些参数。

在工作模式中，P和N(*)之间的电压通常印加于上臂或下臂的IGBT侧。因此，印加于P和N(*)之间的电压不得超过IGBT的最大额定值 V_{CES} 。最大额定值中集电极-发射极电压的一些参数在以下内容中说明。

N(*): N(U),N(V),N(W)

V_{CES} : IGBT集电极-发射极电压最大额定值

V_{DC} : 印加于P和N(*)间的直流母线电压

$V_{DC(Surge)}$: 直流母线电压和由于P-N(*)端子至大容量电容之间的导线（或引脚）的电感所产生的浪涌电压的总和

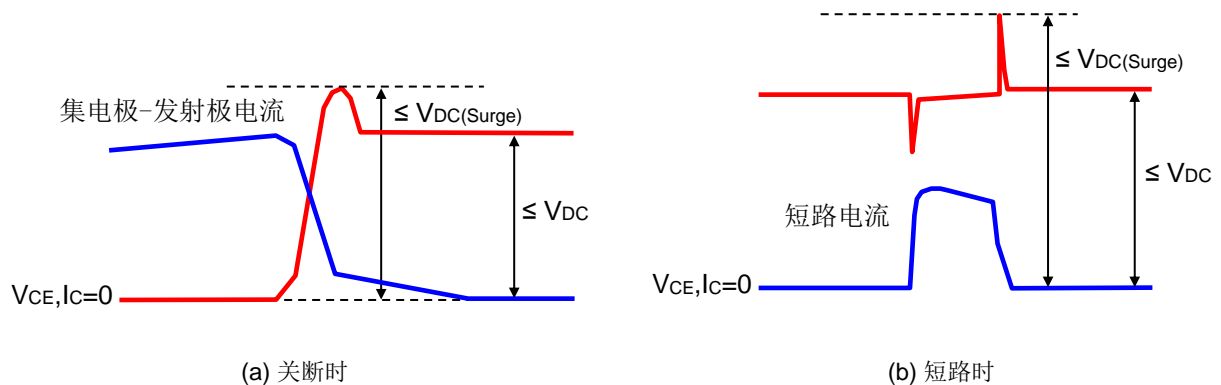


图.1-6 集电极-发射极电压

图.1-6 表示了关断和短路时两种情况下的波形。各种情况下的 $V_{DC(Surge)}$ 是不同的。因此， V_{DC} 的设定时需要考虑以上这些情况。

V_{CES} 表示IGBT集电极-发射极电压的最大额定值。 $V_{DC(Surge)}$ 规定需考虑该IPM中的导线电感所产生的浪涌电压的裕量。

此外， V_{DC} 还需考虑由于P-N(*)端子至大容量电容之间的导线（或引脚）电感所产生的浪涌电压的裕量。