

### 简介

PSPC 412-62 适配板基于 PSHI 0412 驱动核及 1DI 825 驱动核设计，用于单路 62mm 封装 IGBT 模块的即插即用连接方案，性能指标及主要功能参见驱动核驱动核的说明，这里只是简单介绍适配板的构成、安装尺寸及连接器的引脚功能。在不增加付边电源功率的情况下：

PSHI 0412 驱动核 (4W 输出功率) 可以以 35kHz 频率驱动一只 FZ400R12KS4；  
1DI 825 驱动核 (8W 输出功率) 可以以 40kHz 频率驱动一只 FZ600R12KS4；

连接器的针脚功能与定义：

针脚	符号	描述
X1.1	Reset	复位信号输入端，低电平大于 10 $\mu$ s 驱动器复位
X1.2	GND	电源地及信号地
X1.3	V <sub>S</sub>	供电电源 (+15V)
X1.4	V <sub>IN</sub>	控制信号输入端，默认 +15V 电平信号
X1.5	Error_L (I/O)	故障输出端及外部故障输入端，低电平为故障；具备故障同步功能 (默认)
X1.6	Error_H	故障输出端，高电平为故障
X2.1	V <sub>CC</sub>	外部 24V 辅助电源输入端正，要求 4kV 隔离耐压
X2.2	V <sub>SS</sub>	外部 24V 辅助电源输入端负，要求 4kV 隔离耐压

### 信号电平

X1.4 为控制信号输入端，控制信号电平 V<sub>in</sub> 为 +15V 电平信号；故障复位及故障输入、输出的逻辑信号电平同样均采用 +15V 电平，故障输出可选择高电平有效 (X1.6) 或者低电平有效 (X1.5)。

驱动器为正逻辑控制，即输入高电平时 IGBT 开通，输入低电平时 IGBT 关断。

### 故障复位

“故障记忆”，驱动器监测到故障后立即封锁信号，关断 IGBT 并记忆故障，当 X1.1 复位端输入一个大于 10 $\mu$ s 宽度的低电平信号时驱动器解除记忆并复位。“故障记忆”功能可避免 IGBT 出现重复短路故障。如下图所示。

● X1.1 端接地 (X1.2) 或短接跳线 J1 可实现故障自动复位，故障后驱动器将在下一个高电平信号到来时自动复位，自动复位模式下“故障记忆”功能无效，最窄的故障信号宽度为 10 $\mu$ s。

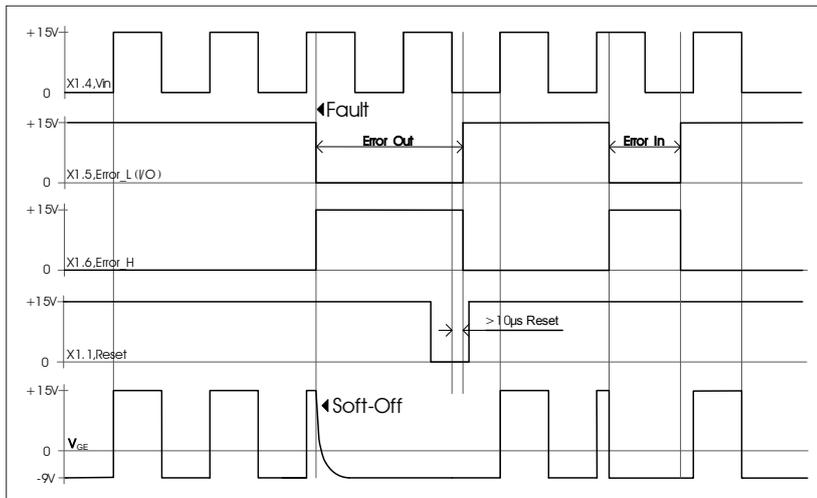
### 故障同步

X1.5 端为故障信号输出端及外部故障输入端，低电平有效，阈值为 +8V。

● 当驱动器监测到故障时通过 X1.5 端输出一个低电平的故障信号并记忆故障；  
● 当 X1.5 端输入一个低电平信号时，驱动器立即封锁控制信号输出但不记忆故障，外部输入的低电平信号撤销后恢复正常工作，无需复位。如下图所示。

故障同步模式下驱动器的最大灌入电流为 20mA，多块驱动器的 X1.5 端并联以实现故障同步时这个参数必须要考虑。

如果需要增加故障低电平的输出能力，可以在 Q2 位置加装一只 SOT-23 封装的 SS84LT (P 沟道 MOS-FET) 扩流，并断开跳线 J2，扩流后故障同步功能无效。



故障及复位逻辑示意图



## PSPC 412-62

支持 PSHI 0412 (4W) 驱动核  
支持 1DI 825 (8W) 驱动核  
用于单路 62mm 封装即插即用方案

### 特点

- 基于 ASIC 设计的单路 IGBT 驱动器
- 为 1200V 及 1700V 全系列 IGBT 设计
- 监测 V<sub>CE(sat)</sub> 提供短路及过流保护
- 纳米晶变压器隔离
- 0-100% 占空比
- 电源欠压保护 (<12.5V 保护)
- 故障记忆
- 故障“软关断”
- 动态尖峰抑制 + 有源钳位
- 集成驱动用 DC/DC 隔离电源
- 隔离电压高达 5kVac/1 分钟
- $\pm$ 25A 峰值电流输出
- IGBT 门极驱动电压 +15V/-9V
- 650ns 信号转换时间
- 110ns 故障信号返回时间
- 400ns 窄脉冲抑制消除射频干扰
- 最高工作频率 100kHz
- 故障同步功能，低电平有效
- 原边 - 付边的表面爬电距离大于 21mm

### 应用

- 单路或桥式电路
- 变频器
- 电焊机
- 串联谐振
- 感应加热
- 逆变器
- 大功率 UPS
- 大功率高频开关电源

V<sub>CE</sub> 保护参考曲线设置

参考曲线 V<sub>CEref</sub> 及盲区时间的调整

参考电压 V<sub>CEref</sub> 可以根据 IGBT 开关特性进行动态调整，当 IGBT 关断时该值被复位。通过改变 R<sub>ref</sub> 的电阻值可以改变参考电压 V<sub>CEref</sub> 的静态保护阈值电压 V<sub>CEstat</sub>。调整盲区时间 t<sub>dead</sub> 可以调整 V<sub>CE</sub> 监控电路的监控灵敏度，通过调整电容 C<sub>ref</sub> 的值可以延长或缩短监测盲区来实现。

驱动核内置的 V<sub>CEref</sub> 参数（默认值）为 V<sub>CEstat</sub>=6.8V；t<sub>dead</sub>=4.8μs，实际使用时可以外接 R<sub>ref</sub> 与驱动核内部的电阻并联来得到合适的 V<sub>CEref</sub> 参数。

如果是驱动 V<sub>CE</sub> 电压为 1200V 的 IGBT，建议安装一个 47kΩ 的 R<sub>ref</sub> 电阻，对应的 V<sub>CEstat</sub> = 5.5V；t<sub>dead</sub> = 3.5μs。

如果是驱动 V<sub>CE</sub> 电压为 1700V 的 IGBT，建议安装一个 100kΩ 的 R<sub>ref</sub> 电阻，对应的 V<sub>CEstat</sub> = 6.2V；t<sub>dead</sub> = 4.0μs。见下表

R <sub>ref</sub>	C <sub>ref</sub>	V <sub>CEstat</sub>	t <sub>dead</sub>	推荐值
---	---	6.8 V	4.8 μs	出厂默认值
100 kΩ	---	6.2 V	4.0 μs	1700V IGBT 使用
51 kΩ	---	5.7 V	3.5 μs	
47 kΩ	---	5.5 V	3.4 μs	
36 kΩ	---	5.3 V	3.3 μs	1200V IGBT 使用
20 kΩ	---	4.3 V	2.5 μs	600V IGBT 使用

门极参数的调整

门极电阻 R<sub>G</sub>

对沟槽栅 IGBT 来说，一般需要将门极开通电阻 R<sub>GON</sub> 和关断电阻 R<sub>GOFF</sub> 分开以分别控制 IGBT 的开通和关断，较小阻值的开通

电阻 R<sub>GON</sub> 可有效降低开通损耗，而较大阻值的 R<sub>GOFF</sub> 用来控制 di/dt，以避免过高的关断尖峰出现。适配板上安装的 R<sub>GON</sub> 及 R<sub>Goff</sub> 二个电阻分别控制 IGBT 的开通和关断，总功率不得小于 4W(2×2W)，阻值不得小于 1 欧姆。

PSHI 0412 驱动核可以以 35kHz 的频率驱动一只 400A/1200V( 英飞凌 FZ400R12KS4) 的 IGBT 模块；

1DI 825 驱动核可以以 40kHz 的频率驱动一只 600A/1200V( 英飞凌 FZ600R12KS4) 的 IGBT 模块。

软关断电阻 R<sub>Goff-SO</sub>

PSHI 0412 及 1DI 825 驱动核内置的软关断电阻 R<sub>Goff-SO</sub> 为 10Ω，适合 400A 以下 IGBT 使用。如果是驱动 600A 的 IGBT，外部需加装一只 10Ω 软关断电阻 R<sub>Goff-SO</sub>。

门极电荷 Q<sub>G</sub>

PSHI 0412 及 1DI 825 驱动核内置的输出电荷为 ±15μC。IGBT 的门极电荷要按 24V(+15V / -9V) 门极电压差来计算。

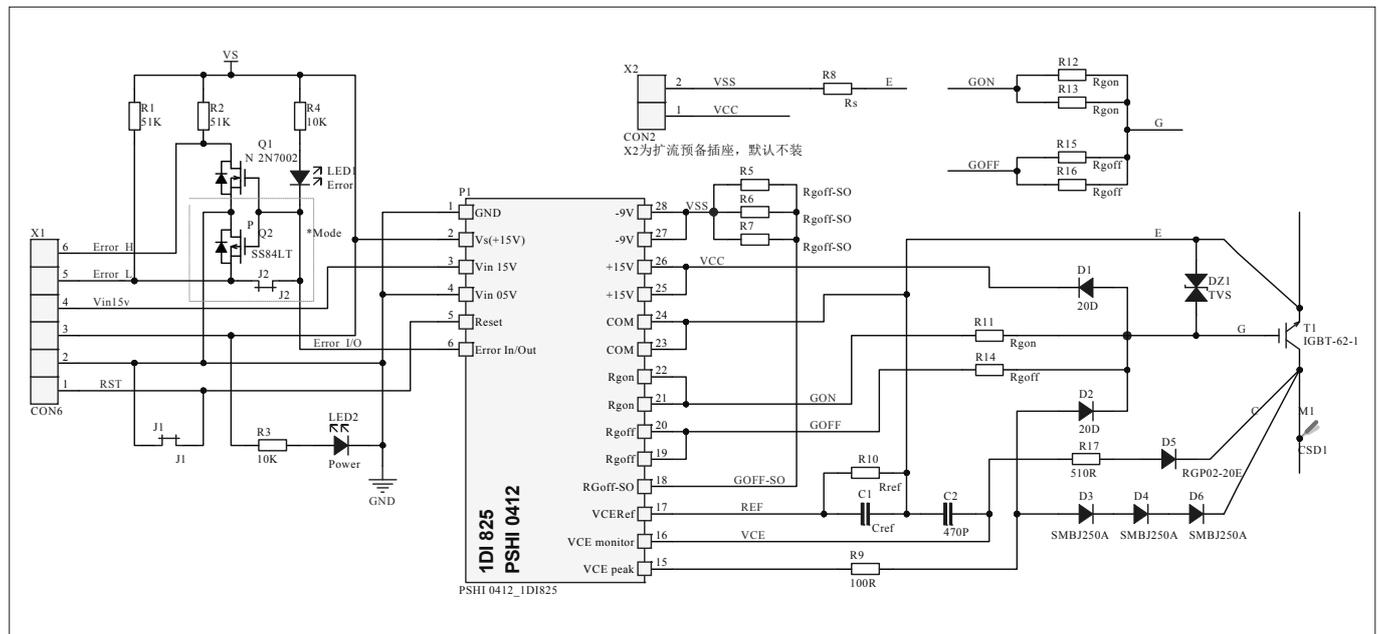
辅助隔离电源

一般来说驱动核内部集成的 DC/DC 隔离电源可以满足大部分应用，如果内部集成的电源仍然不能满足要求（如更高的工作频率），用户可以在适配板上预留的付边（外部）电源输入端（X2 连接器，5.08 间距）加装一个直流 24V 的隔离电源来增强驱动器的输出功率，外部增加的隔离电源必须符合最低 4kV 交流（50Hz）/1 分钟的隔离耐压。

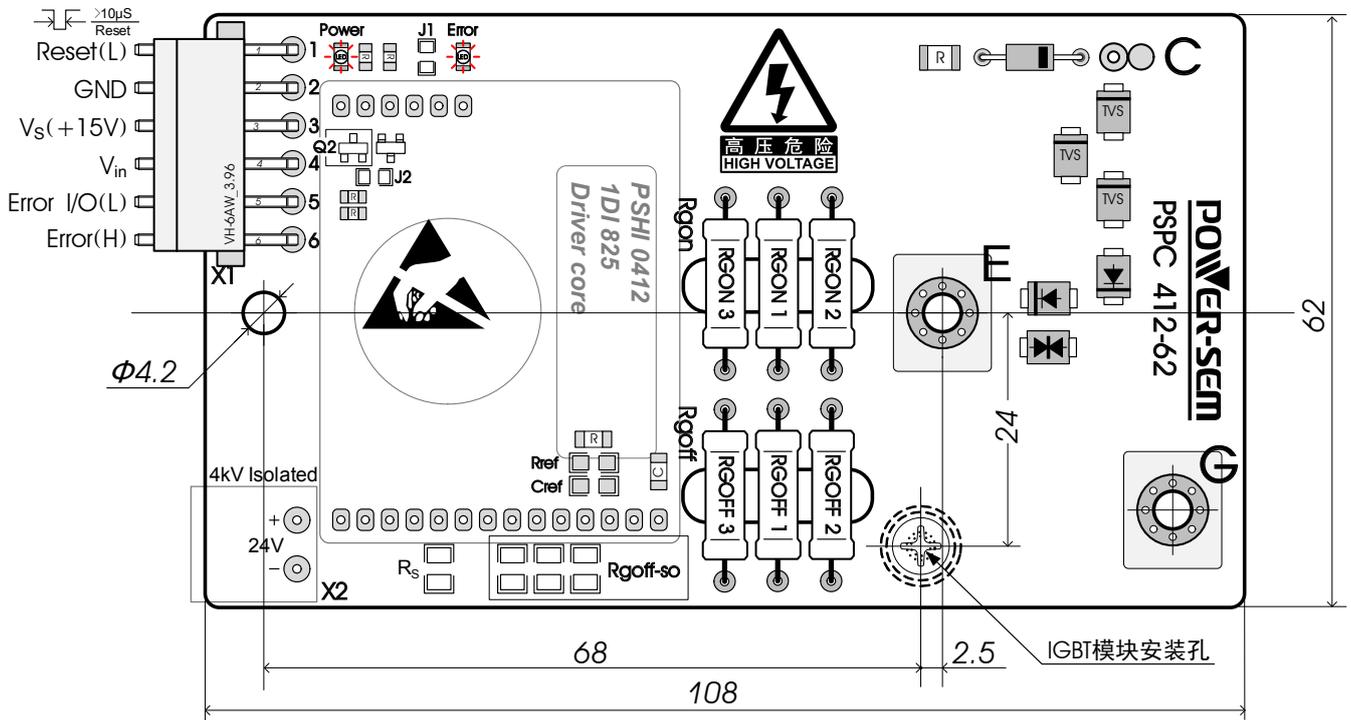
由于驱动核内部集成有输出短路自保护电路，加装外部辅助电源后可能会出现输出 V<sub>GE</sub> 电压（+15V,-9V）漂移的现象，这时需要在适配板上加装一只 R<sub>S</sub> 电阻校正，R<sub>S</sub> 电阻值大约为 7.5kΩ，1210 封装。

构成原理及外形安装尺寸示意图

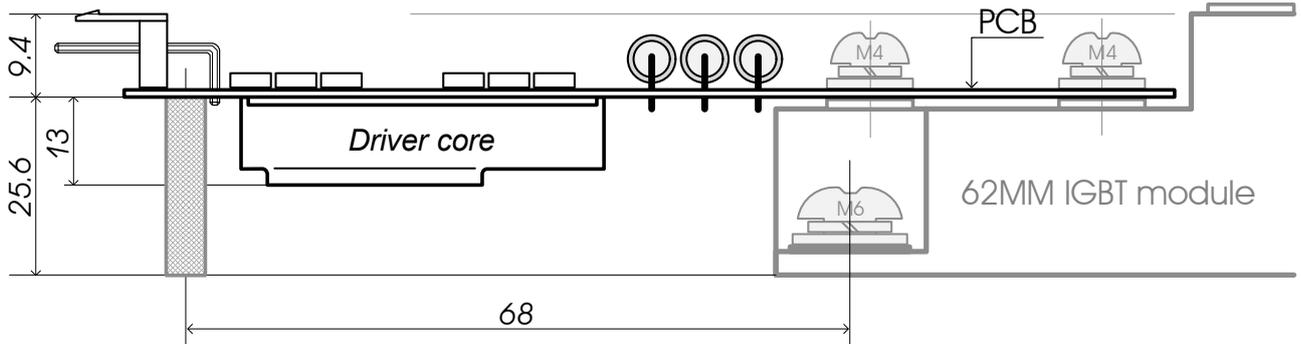
适配板构成原理示意图



适配板外形及安装尺寸示意图 1 (顶视)



适配板外形及安装尺寸示意图 2 (侧视)



### 相关产品

- \* PSPC825-62A 即插即用驱动器  
带 IGBT 开关状态提示, 做到控制器至 IGBT 门极工作状态全监控。
- \* PSPC 412-62-422 即插即用驱动器  
差分信号控制 (422 通讯);  
带 IGBT 开关状态提示, 做到控制器至 IGBT 门极工作状态全监控。